

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Departamento de Estomatología III (Medicina y Cirugía Bucofacial)



TESIS DOCTORAL

Implicaciones electromiográficas en la cirugía del tercer molar inferior

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

José M^a Buesa Bárez

Directores

José M^a Martínez González
Fernando Fernández Cáliz
Luis Jesús Rubio Alonso

Madrid, 2015

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE ESTOMATOLOGÍA III

(MEDICINA Y CIRUGÍA BUCOFACIAL)

**IMPLICACIONES
ELECTROMIOGRÁFICAS EN LA
CIRUGÍA DEL TERCER MOLAR
INFERIOR**

TESIS DOCTORAL

José María Buesa Bárez

Directores:

Prof. Dr. D. José María Martínez González

Prof. Dr. D. Fernando Fernández Cáliz

Pf. Dr. D. Luis Jesús Rubio Alonso

Las retenciones dentarias son un problema habitual para el cirujano bucal debido a la alta frecuencia de presentación.

Dentro de este grupo cabe destacar la retención muy frecuente del tercer molar inferior. Ésta varía según los autores desde un 35% de Berten-Cieszynski a un 86% de Blue (1). Esto es debido a una serie de consideraciones anatomoembriológicas:

- Los tres molares de una hemiarcada nacen del mismo cordón epitelial
- La calcificación comienza sobre los 10 años, la corona la termina entre los 15 y 16 años, y las raíces sobre los 25 años
- Esto ocurre al final de la lámina dentaria, en el ángulo mandibular
- Al crecer la mandíbula arrastra hacia atrás al tercer molar en formación
- En la filogenia humana existe una reducción progresiva de los segmentos dentarios de los maxilares

Además existen unas consideraciones anatómicas como el espacio limitado, donde las relaciones anatómicas existentes acentúan las dificultades y agravan el problema de la erupción.

Además estos espacios están ricamente inervados y vascularizados, contribuyendo también a la producción de los diferentes accidentes en la erupción de los terceros molares.

Por tanto, esta alta frecuencia en la inclusión del tercer molar inferior, produce a su vez la aparición de una patología muy diversa como la pericoronaritis, la caries en la cara distal del segundo molar, el dolor miofascial, ciertos tipos de quistes y tumores odontogénicos y el apiñamiento dentario primario o secundario (2).

Esto hace que en un gran número de casos se tenga que optar por la exodoncia profiláctica, con el fin de evitar este tipo de problemas quísticos o infecciosos (3,4)

No obstante, la extracción profiláctica de los terceros molares no debe considerarse como una terapéutica rutinaria sin evaluar previamente las indicaciones reales y la relación coste – beneficio (5).

De hecho existe una repercusión de este problema en la organización, provisión y financiación de los servicios sanitarios específicas del cuidado bucodental, condicionando las características del mercado de provisión de servicios dentales, tanto en su forma pública como privada (6).

Hay autores como Chaparro y cols (7) donde las indicaciones principales para realizar la exodoncia quirúrgica de estos terceros molares inferiores serían por motivos ortodóncicos (40,5%), profilácticos (39,5%) y presencia de clínica (dolor, pericoronaritis, etc) (20%).

En cualquiera de estos casos hay que tener en cuenta la posibilidad de que aparezcan complicaciones postoperatorias.

Factores como la posición y situación del molar a intervenir, profundidad del tercer molar en relación con el segundo y rama ascendente de la mandíbula, así como la proximidad al nervio dentario inferior o al nervio lingual, determinarían la presencia de este tipo de complicaciones.

Para Bui y cols (8) los factores más importantes que influirían en la aparición de complicaciones después del tratamiento serían, el aumento de la edad, una historia médica complicada, y la posición del tercer molar con respecto al nervio dentario inferior.

Por tanto, tras la exodoncia quirúrgica del tercer molar inferior debería esperarse, en mayor o menor grado la aparición de algún tipo de complicación (4).

Así, Chaparro y cols (7) encuentran complicaciones en un 12,82% de las exodoncias realizadas. Dentro de éstas, el 8,9% fue dolor e inflamación persistente, el 1,8% infección secundaria, trismo 2,3%, equimosis 2,1%, parestesia del nervio dentario inferior (0,26%) y parestesia del nervio lingual (0,26%).

De forma específica, autores como Benediktsdottir y cols (9) encuentran mayor dolor postoperatorio y mayor riesgo de alveolitis seca en las mujeres, así como más riesgo de tiempo prolongado de intervención en pacientes de edad avanzada.

No obstante, un gran número de autores coinciden en que la tríada sintomática que más se repite tras este tipo de cirugía sería el dolor, la inflamación y el trismo (7, 10).

Para minimizar estos problemas se han utilizado medidas físicas como la aplicación de hielo local, o farmacológicas, siendo este campo ampliamente investigado, evaluando la eficacia de múltiples fármacos que actúan sobre la inflamación y el dolor (11,12)

Los fármacos más utilizados son los AINES como el diclofenaco (13), ibuprofeno (14), etc, aunque en ocasiones se pueden utilizar corticosteroides.

En cuanto al trismo, entendido como la restricción de la apertura bucal tras la cirugía del tercer molar inferior, y que dura de 7 a 10 días tras la intervención se piensa que está causado por una combinación de factores como el dolor, hematoma, edema y trauma muscular.

Esta posible interrelación no está justificada por la mayoría de los autores. Así Norholt (15) afirma que existe un componente psicológico ante la posibilidad de tener dolor al abrir la boca, y otros autores afirman que está relacionado con la inflamación (16).

Sin embargo este problema hay quien lo vincula al incremento de edad del paciente, donde podríamos encontrar un incremento en la aparición del dolor (17, 18), la inflamación (4) y el trismo (4, 19).

Por lo tanto no encontramos unanimidad de criterios en cuanto a la aparición de complicaciones en el postoperatorio de la exodoncia quirúrgica del tercer molar. Por lo que creemos justificado estudiar la relación que puede existir entre estos síntomas mencionados anteriormente y una posible alteración muscular provocada por la propia intervención quirúrgica.

Sabemos que tras la extracción quirúrgica de los terceros molares normalmente aparece una tríada sintomática que se compone de dolor, inflamación y trismo (10).

Hay autores que han intentado relacionar estos parámetros entre sí, aunque sin un consenso en cuanto a la etiopatogenia de estos signos.

Así por ejemplo Fisher (20) valora como más importante la aparición del dolor, que existe de forma constante tras la cirugía del tercer molar inferior.

Podría existir una relación entre este dolor postoperatorio y la aparición del trismo, como mecanismo antiálgico. En el trismo los músculos masticatorios involucrados intentan evitar el dolor, limitando el movimiento (1).

En esta línea López Carriches y cols (13) y Esteller Martínez y cols (14), han comparado la eficacia de distintos analgésicos para el mejor control de este dolor postquirúrgico, aunque no se han hallado diferencias significativas entre los diferentes fármacos utilizados.

De la misma forma Satilmis y cols (21) utilizan una asociación de fármacos como los anestésicos locales y ketamina para el control del dolor y el trismo, encontrando unos datos significativos en cuanto a la disminución de estos signos tras su administración.

Greenfield (22), aunque describe tres posibles causas de esta limitación de la apertura bucal (restricción voluntaria de la apertura bucal para evitar el dolor, restricción mecánica debido a la inflamación y espasmo de los músculos de la masticación), en el estudio electromiográfico realizado tras

la extracción del tercer molar inferior retenido, concluye que la limitación de la apertura bucal es debida a una contractura antiálgica para evitar el dolor que la apertura de la boca le ocasiona al paciente.

Otros autores creen que la inflamación que aparece en el postoperatorio es la que podría justificar la aparición del trismo. Así hay numerosos estudios utilizando diversos antiinflamatorios para valorar estos parámetros.

Por un lado tenemos a Troullos y cols (16) que hacen una comparación del uso del ibuprofeno con el de metilprednisolona y placebo; a Bailey y cols (23) que comparan la aspirina y el diclofenaco, y otros (24, 25), que afirman que tras la administración de fármacos antiinflamatorios se reduce notablemente el trismo, y es por lo que creen que existe una clara relación entre la inflamación y la aparición del trismo.

Lo que no parece tan importante es el tipo de fármaco utilizado, ya que en numerosos estudios se ha visto que el antiinflamatorio utilizado no era un dato significativo cuando se hacía un estudio comparativo de unos con otros, aunque siempre existía una gran mejoría del trismo con su utilización. Así López Carriches y cols (26) comparan el efecto sobre la inflamación y el trismo de la metilprednisolona con el diclofenaco, o Yakup y cols (27) que comparan la administración iv de dos dosis (1,5 mg/Kg y 3 mg/Kg) de metilprednisolona después de la exodoncia quirúrgica del tercer molar inferior, sin encontrar diferencias estadísticamente significativas entre ellos.

En esta línea está Norholt (28), quien demuestra la eficacia de este tipo de tratamiento al encontrar una diferencia significativa en cuanto a la disminución del trismo, entre los pacientes tratados con un antiinflamatorio, y los de un grupo control tratados con un placebo.

Hay otros autores que no encuentran diferencia entre los dos parámetros.

Así en un estudio realizado por Berge y cols (29) llegan a la conclusión de que el trismo se produce indistintamente por el dolor o la inflamación o sus mediadores.

También podemos encontrar una relación entre estos parámetros en otros estudios como el que analiza el trismo postoperatorio, y concluye que éste fue menor en los pacientes en los que la exodoncia se llevó a cabo con un forceps frente a los que precisaron osteotomía, odontosección, etc (30). Por tanto a mayor dificultad y tiempo de intervención encontraremos mayores problemas postoperatorios (7).

En esta misma línea están los autores que relacionan la mayor aparición de dolor y trismo a medida que la intervención quirúrgica sea más complicada y laboriosa. Por ejemplo Chaparro (7) y Chiapasco (19) hablan de que la posición del tercer molar inferior y su relación con el segundo molar es un factor determinante en la presencia del dolor y el trismo postquirúrgico.

Hay quien incluso relaciona la aparición del trismo tras la cirugía del tercer molar inferior, con la aparición de un proceso infeccioso postquirúrgico, el cual desaparecería al tratarse este último con antimicrobianos (31).

Hay otros estudios que relacionan el cierre de las heridas con el trismo; entre ellos uno de Ali Alp Saglam (32) donde estudia dos grupos de pacientes: a unos, tras la cirugía del tercer molar inferior se les aplica un cierre por primera intención, y al otro grupo se les coloca un tubo de drenaje y se les sutura. El drenaje se quita a los tres días. Se vio que el trismo e hinchazón eran menores en los que tenían el tubo de drenaje.

Un estudio similar de De Brabander y cols (33) relacionan el cierre por segunda intención con la colocación de un tubo de drenaje, llegando a la conclusión de que el trismo era mayor en los que no tenían el tubo de drenaje.

De esta forma, colocar un tubo de drenaje en el postoperatorio mejoró el trismo en ambos casos.

Por tanto nos podemos dar cuenta que la aparición del trismo está justificada de diversas formas según los distintos autores y según la variable estudiada. Esto nos hace ver que no se conoce de manera fidedigna la etiología del trismo producido tras la intervención quirúrgica del tercer molar inferior, y por tanto tras una agresión de los músculos implicados en la masticación. Por ello creemos oportuno intentar relacionar la posible afectación muscular debida al trauma quirúrgico con la aparición del trismo.

Para ello nos planteamos los siguientes objetivos:

- 1) Analizar la respuesta al dolor y el consumo de analgésicos, tras la cirugía del tercer molar inferior.
- 2) Describir el patrón inflamatorio y su evolución durante el postoperatorio.
- 3) Evaluar el grado de apertura de bucal y su recuperación.
- 4) Correlacionar clínicamente el dolor e inflamación con la apertura bucal.
- 5) Analizar el funcionamiento de los músculos de cierre mediante estudios electromiográficos de superficie y de aguja, tras la cirugía del tercer molar inferior.
- 6) Determinar si existen correlaciones entre el dolor, inflamación y trismo con los parámetros electromiográficos estudiados.

III.1.- POSTOPERATORIO DE LA CIRUGÍA DEL TERCER MOLAR INFERIOR

Los terceros molares son los dientes que con más frecuencia sufren el fracaso de su erupción, habiendo autores que cifran en un 45% los pacientes que en una clínica dental presentan cordales retenidos, y de éstos, el 75% sufren síntomas que hacen aconsejable su tratamiento quirúrgico.

Por tanto la exodoncia quirúrgica de cordales retenidos, es el acto quirúrgico que quizás se realice más frecuentemente en una consulta de cirugía bucal (34).

Hay una serie de factores que explican esta retención:

- Factores embriológicos
- Factores anatómicos

Así, el tercer molar inferior encuentra una serie de obstáculos en su intento de erupción que da lugar a anomalías de situación y de posición. Sólo el 20% de los terceros molares encuentra espacio y se alinea correctamente en la arcada (1).

Por tanto, se van a producir una serie de manifestaciones clínicas que podemos agrupar en cuatro: accidentes de tipo infeccioso, mecánico, reflejo y tumoral. Éstos hacen que la actitud terapéutica más frecuente sea la exodoncia.

Así, aunque hay algunos casos de terceros molares inferiores que incluso erupcionando correctamente sin complicaciones (5,35) se recomienda como actitud terapéutica más frecuente la extracción profiláctica de estos molares.

Como consecuencia de esta exodoncia quirúrgica, encontramos un postoperatorio muy característico donde cabe destacar la tríada sintomática consistente en *dolor, inflamación y trismo* (13).

El dolor es el síntoma principal y más frecuente de los tres, dándose fármacos analgésicos en más de un 90 % de los casos (36).

A este respecto gran número de autores concluyen que el dolor es más severo en las primeras 12 horas tras la exodoncia quirúrgica del tercer molar inferior (37-44) siendo la máxima intensidad a las 6-8 horas posteriores a la intervención. Si esta sensación dolorosa se alarga más de 72 horas podríamos pensar en una complicación como alveolitis, celulitis, e incluso una neuralgia del trigémino.

Hay que tener en cuenta que en la región bucofacial se encuentra la mayor densidad de inervaciones de todo el organismo por lo que cualquier estímulo nociceptivo provoca un dolor de mayor intensidad que en otra zona del organismo (45,46)

Seymour y Walton (38) detectaron en su estudio que el máximo nivel de dolor aparecía entre la sexta y octava hora del postoperatorio y otros como Fisher y Frame (20) lo describen entre la tercera y cuarta hora, señalando la necesidad de comenzar en este periodo de tiempo con un tratamiento antiálgico para eliminar el dolor de una manera temprana.

También se ha intentado relacionar estos factores entre sí. Así diversos autores (22, 37, 47) ponen de manifiesto la interrelación entre dolor y trismo.

De la misma manera se ha relacionado el dolor con el proceso inflamatorio. (48)

Por eso el agente ideal para utilizar después de una cirugía del tercer molar inferior debería inhibir el dolor, reducir la inflamación y el trismo, y no tener efectos indeseables (38).

Al buscar más factores que puedan influir en la aparición del dolor, inflamación, y trismo postoperatorio, Cáceres y cols (49,50) estudiaron el grado de dificultad en la extracción de los terceros molares inferiores en relación con la experiencia del profesional.

El estudio se realizó sobre un total de 60 pacientes. Para valorar la dificultad se midieron en las radiografías panorámicas de los pacientes la altura mandibular, ángulo del segundo molar, tamaño folicular, forma y desarrollo radicular, posición, recubrimiento óseo y espacio entre el segundo molar y la rama ascendente.

Se dividió a los pacientes en tres grupos de 20 pacientes cada uno. Éstos fueron intervenidos por un cirujano de amplia experiencia en el primero de los grupos (A), el segundo por un cirujano de 3 años de experiencia (B) y el tercero por un profesional que se iniciaba en su actividad (C). Se analizó el dolor durante primer y segundo día, siendo el dolor del primer día mayor en el grupo del profesional de mayor experiencia, ya que a su vez eran los cordales con mayor grado de

dificultad. Durante el segundo día el dolor apareció por igual en los grupos A y C. El mayor consumo de analgésicos durante el primer y segundo días corresponde al grupo A.

Se encontró también un mayor dolor e ingesta de analgésicos en los pacientes mayores de 25 años. También señalan que en este grupo fue en el que se empleó más tiempo para realizar la exodoncia.

En esta línea encontramos una revisión de Cortell-Ballester I. y cols (51) de factores predictivos de dificultad en la extracción del tercer molar incluido. De aquí, y coincidiendo con Bui y cols (8) y Sarmiento (52) se desprende que los factores más importantes que influyen en la aparición de complicaciones después del tratamiento son el aumento de edad, historia médica complicada y la posición del tercer molar inferior.

Benediktsdottir y cols (53) encuentran, al igual que Cáceres y cols (50), que los pacientes de edad avanzada presentan mayor riesgo de un tiempo prolongado de intervención lo que está asociado con un riesgo aumentado de dolor postoperatorio.

Se ha valorado incluso el colgajo realizado durante el procedimiento quirúrgico para ver si influye o no en la aparición de complicaciones en el postoperatorio. Así Infante-Cossío (54) valoró la influencia del diseño del colgajo en la recuperación postoperatoria. Se comparó la realización de un colgajo lineal y de un colgajo triangular. Obtuvo unos resultados de los que se desprende que no existían diferencias con ambos diseños de colgajos al relacionarlos con la severidad del dolor y del trismo postoperatorio.

Morejón Álvarez F. y cols (55) presentaron un estudio en 680 pacientes intervenidos quirúrgicamente de terceros molares, y determinando las complicaciones postoperatorias más frecuentes.

De ese total, 220 casos tuvieron complicaciones postoperatorias. El 29% padecieron alveolitis, estando su aparición relacionada con que en el periodo preoperatorio existiera dolor, procesos infecciosos o ambos.

Siguieron un 22,7% de pacientes con gran inflamación facial, y en 30 de ellos se vio un gran trismo .

En cuanto al trismo, que es con el dolor el síntoma postoperatorio más frecuente en la cirugía del tercer molar inferior, Greenfield (22) describió tres posibles causas de esta limitación de la apertura bucal, que son la restricción voluntaria de la apertura bucal para evitar el dolor, restricción mecánica debida a la inflamación y el espasmo de los músculos de la masticación. Según este estudio, el trismo máximo, fue a las 16 horas tras la cirugía, con una limitación de la apertura bucal entre un 30 y un 90%, tardando por lo menos una semana en producirse la recuperación total.

Pedersen y cols (47) pusieron de manifiesto la interrelación entre dolor y trismo postoperatorio, lo que indicaría que el dolor es una causa importante en la aparición del trismo tras la cirugía del tercer molar inferior. Estos autores no encontraron, sin embargo relación alguna entre inflamación y trismo.

De manera análoga, Szmyd y cols (56), recomiendan la utilización de analgésicos para el control del dolor postoperatorio, con lo que también se mejoraría el trismo.

Igualmente Arabshahi y cols (57) opinan, tras un estudio electromiográfico, que los movimientos restringidos de la mandíbula tras la cirugía de los terceros molares inferiores se corresponden a un acto voluntario para evitar la aparición del dolor.

De manera análoga, Greenfield (22) en un estudio llevado a cabo con control electromiográfico tras la cirugía del tercer molar inferior concluyeron que la limitación de la apertura es debida a una contractura antiálgica, para evitar el dolor de la apertura bucal.

Sin embargo, hay otros autores como Linenberg y cols (58) y Ten.Bosch y cols (59) que si relacionan el trismo con la inflamación. Por último señalar que autores como Berge y cols (60) relacionan el trismo a la vez con el dolor y la inflamación.

En esta línea se vienen manejando **diferentes protocolos** con la finalidad de minimizar dicha sintomatología, y para ello se han utilizado varias posibilidades terapéuticas:

- A - Anestésicos
- B - Corticoides
- C - AINES y analgésicos
- D - Láser
- E - Otros

A. Con respecto a la utilización de **anestésicos**, Satilmis y cols (61) realizaron un estudio para ver la eficacia de éstos en la prevención del dolor postoperatorio, inflamación y trismo postquirúrgico en la exodoncia de un tercer molar inferior. Para ello hicieron dos grupos, uno utilizando solo anestésico local y otro utilizando anestésico local más ketamina. Encontraron que en este segundo grupo los resultados fueron mejores, observando una buena analgesia postoperatoria con menos inflamación y significativamente menos trismo.

B. En cuanto al uso de **corticoides** se utilizan para intentar controlar el dolor, la inflamación y el trismo. Existen múltiples estudios que hacen referencia a este tipo de fármacos, como tratamiento en la cirugía de los terceros molares inferiores.

Dionne y cols (62) valoraron la inflamación y el dolor en 61 pacientes donde se trató a parte de la muestra con dexametasona 4 mg vía oral 12 horas antes de la cirugía y otros 4 mg vía oral 1 h antes de la cirugía, frente a un placebo. Postoperatoriamente se trataba el dolor con ketorolaco o placebo. Concluyen que no apoyan el tratamiento del dolor con corticoides ya que son mucho más efectivos los AINES. Si que reconocen el efecto antiinflamatorio de la dexametasona.

Elhag y cols (63) estudiaron el efecto antiinflamatorio de la dexametasona comparada con tratamiento con ultrasonidos. Vieron que la inflamación facial medida con un edemómetro, así como el trismo fueron significativamente reducidos comparados con otro grupo control no tratado.

Pedersen (64) investiga el efecto preventivo de 4 mg de dexametasona intramaseterina para prevenir el trismo, dolor e inflamación después de la cirugía de los terceros molares inferiores. Se evaluó el dolor por la escala visual analógica y por la cantidad de comprimidos de paracetamol que se consumían. Este autor obtuvo una reducción del 49% de la inflamación y el trismo postoperatorio y un 30% del dolor postoperatorio, por lo tanto recomiendan el uso profiláctico con esteroides en la cirugía del tercer molar cuando se espera un postoperatorio llamativo.

Messer y cols (65) también administraron dexametasona intramaseterina después de la extracción de los terceros molares inferiores. Al disminuir el edema postoperatorio, se reduce también, según los autores, el dolor y el trismo, por lo que recomiendan esta terapia en estos casos para mejorar el postoperatorio.

Neupert y cols (66) evaluaron el uso de dexametasona para minimizar la sintomatología del postoperatorio del tercer molar inferior. En contra de lo encontrado por los autores anteriores ponen de manifiesto que el dolor global y el trismo fue significativamente afectado por el esteroide, mientras que no se vio diferencia en la inflamación.

López Carriches y cols. (26) realizaron un estudio comparando el uso de metilprednisolona y diclofenaco tras la cirugía del tercer molar inferior. Se realizó sobre una muestra de 73 pacientes, distribuidos en dos grupos: 36 pacientes tomaron diclofenaco sódico 50 mg cada 8 h durante tres días, y 37 que tomaron metilprednisolona 4 mg cada 8 h vía oral también los tres primeros días. Ambos grupos tomaron amoxicilina 750 mg cada ocho horas siete días después de la cirugía.

Se midieron inflamación y trismo de manera preoperatoria, a las 24 h y a los 7 días.

Se observó mayor inflamación a las 24 h y a los 7 días en el grupo del diclofenaco, siendo la diferencia a las 24 h estadísticamente significativa.

En cuanto al trismo, parece que hay una apertura ligeramente mayor en el grupo del glucocorticoide frente al AINE, aunque no es una diferencia significativa.

Üstün Yakup y cols (27) compararon la acción de la metilprednisolona a dos dosis diferentes. Se administró una hora antes de la operación 1,5 mg/kg a un grupo, mientras que a un segundo grupo se le administró 3 mg/kg de metilprednisolona. Se pudo observar que con respecto al trismo, dolor e inflamación no aparecieron diferencias significativas entre ambos grupos.

Esen y cols (67) pautaron 125 mg de metilprednisolona iv preoperatoriamente a la exodoncia quirúrgica del tercer molar inferior, determinando inflamación y edema facial, trismo y dolor. Hallaron en el análisis estadístico un descenso significativo de los niveles de edema, trismo y dolor en el grupo tratado con esteroides. No encontraron otro tipo de alteración, cicatrización, infección, etc, por lo que concluyen que el uso iv preoperatorio de 125 mg de MP es un método efectivo para prevenir las complicaciones postoperatorias de la cirugía de los terceros molares.

En esta línea Beirne y cols (68) valoraron el efecto de la metilprednisolona iv sobre el dolor, trismo e inflamación tras la cirugía del tercer molar inferior.

Observaron que el dolor y la inflamación fueron significativamente reducidos, y el trismo aunque también fue menor, no lo era de manera significativa. Por tanto, de este estudio se puede concluir que con una sola dosis de MP de forma iv preoperatoriamente, es eficaz el primer día, pero a partir del segundo se igualan los parámetros, lo que les hace pensar en la necesidad de combinarlo con un AINE.

Así podemos ver estudios como el de Schultze y cols (69) que preconizan el uso combinado de ibuprofeno o metilprednisolona para prevenir el dolor y la inflamación después de la exodoncia quirúrgica de los terceros molares. Se administró MP 12 horas antes 12 h después de la cirugía y 400 mg de ibuprofeno cada 8 h el día de la operación y los dos

días siguientes. Así pudieron concluir que la combinación de MP con ibuprofeno tuvo un buen efecto antiinflamatorio y analgésico ya que hallaron un descenso significativo de la inflamación de un 56% y del dolor del 67% .

Hyrkas y cols (70) compararon el uso de diclofenaco con y sin 40 mg de MP iv para prevenir el dolor en el postoperatorio de la exodoncia quirúrgica del tercer molar inferior. Concluyen que la terapia combinada es más eficaz que la administración de diclofenaco solo.

En un estudio similar, Troullos y cols (16) combinando MP con ibuprofeno en el dolor agudo, trismo e inflamación posteriores a la exodoncia quirúrgica de los terceros molares vieron una mayor analgesia inicial con los AINES que con esteroides, sin embargo éstos son más potentes disminuyendo la inflamación, y más útiles para evitar la pérdida de función.

Bistedt y cols (71), en su estudio valoraron el efecto de la MP, encontrando una disminución de las molestias postoperatorias como son el trismo y la inflamación. Aunque, si bien es cierto, estas diferencias no son estadísticamente significativas al compararlas con el grupo placebo.

Hooley y Francis (72) en su estudio determinaron que la betametasona tiene un efecto antiinflamatorio mayor la hidrocortisona. La betametasona produce una disminución significativa del trismo y de la inflamación. Consideran que la administración de betametasona durante un corto periodo de tiempo es un procedimiento eficaz..

Por tanto, hay una disparidad de opiniones sobre la dosis y la vía de administración, aunque de una forma bastante uniforme aseguran que se consigue controlar el edema y en menor medida se controla el dolor postoperatorio (26, 73 - 76, 77- 83).

Sisk y cols (84) evaluaron la eficacia de los corticoides, AINES y placebo como respuesta a las complicaciones que aparecen en el postoperatorio de la cirugía de tercer molar inferior. Utilizaron MP, flurbiprofeno y placebo. Observaron que los corticoides tienen un máximo efecto en el control del edema pero un mínimo efecto analgésico. Aquí es donde los AINES son más eficaces, por eso se recomienda el uso combinado.

Gersema y cols (85) realizaron una revisión de 10 ensayos clínicos relacionados con el uso de corticoides perioperatorios en cirugía oral para la reducción del edema, dolor y trismo postquirúrgico. Concluyeron que el uso de los corticoides en la cirugía de los terceros molares es un método seguro para la reducción de las complicaciones postoperatorias.

C. En cuanto al uso de **antiinflamatorios y analgésicos** podemos encontrar un mayor número de estudios que comparan la eficacia de este tipo de fármacos.

Amin y Laskin (37) compararon los efectos de la indometacina (AINE que mostraba una efectividad similar a la hidrocortisona como antiinflamatorio) en 50 personas con el paracetamol con codeína para prevenir inflamación, dolor y trismo. Apareció una significativa reducción de la inflamación, mientras que el efecto analgésico era similar al del grupo de paracetamol – codeína.

Medina J.M. y cols (86) realizaron un estudio sobre 84 pacientes a los cuales se les administró como tratamiento paracetamol – codeína a 41 de ellos, y ketorolaco a 43. Se registró el dolor percibido a las 8, 16, 24, 32, 40 y 48 sin llegar a encontrar diferencias significativas entre los dos grupos si bien la mayor disminución del dolor en el grupo del ketorolaco fue mayor a las 48 h frente al del paracetamol – codeína que fue a las 40 h.

Siguiendo en la línea de que el dolor postextracción tiene un claro origen de predominio inflamatorio (87), y así controlando la inflamación, se reducirá la intensidad del dolor (88), se ha continuado estudiando diversidad de fármacos.

Puche Lázaro y cols (89) estudiaron los efectos del diclofenaco sódico en el control de la inflamación y el trismo.

Se realizó el estudio sobre una muestra de treinta pacientes, donde de forma aleatoria además de la cobertura antibiótica con amoxicilina 750 mg, se administró por vía oral paracetamol en comprimidos de 500 mg a la mitad, y a los otros 15 pacientes diclofenaco sódico de 50 mg. Esta

pauta se repitió cada 8 horas durante las primeras 48 h tras la exodoncia del tercer molar inferior.

Con relación al trismo se encontró al diclofenaco superior con diferencias estadísticamente significativas a las 48 h de la intervención, mientras que a los siete días no encontraron diferencias entre ambos fármacos.

En cuanto a la inflamación también se vieron diferencias estadísticamente significativas tanto a las 48 h, como a los siete días, mostrando más eficacia antiinflamatoria el diclofenaco.

Sin embargo, al correlacionar el grado de trismo y el índice de inflamación, si encontraron interrelación en el grupo del paracetamol, mientras que en el grupo del diclofenaco no constataron esta correlación.

En un estudio en el que Esteller Martínez y cols (14) relacionaron el diclofenaco con el ibuprofeno tras la cirugía del tercer molar inferior, se observó que los pacientes tratados con diclofenaco, sufrieron más dolor que los de ibuprofeno, ya que durante los dos primeros días tomaron más analgésicos.

En lo referente al uso de **analgésicos** encontramos estudios como el de Planas y cols (90) que comparan el metamizol vía oral a distintas dosis con ibuprofeno y placebo como control del dolor postoperatorio en la cirugía del tercer molar inferior.

Para ello estudiaron un total de 253 pacientes en cuatro grupos: metamizol 1 gr a 75, metamizol 2 gr a 72, ibuprofeno 600 mg a 74 y placebo a 32, controlando el dolor a los 15, 30 y 60 min tras la exodoncia quirúrgica.

Se vio que la eficacia analgésica de metamizol 2 gr era significativamente mayor que el ibuprofeno y el placebo. Por tanto el metamizol 2 gr era significativamente más efectivo que el metamizol 1 gr, ya que éste tenía la misma efectividad que el ibuprofeno 600 mg. La eficacia analgésica del placebo fue significativamente menor que los otros tres tratamientos.

En esta línea Calatayud y cols (91) compararon el efecto analgésico del metamizol en el postoperatorio de la cirugía del tercer molar inferior, con el paracetamol. Se realizó un estudio sobre 30 pacientes de los cuales la mitad fue tratado con 1gr de metamizol magnésico, y a la otra mitad se le administró 1 gr de paracetamol vía oral inmediatamente después de terminada la intervención y cada 8 horas durante los dos primeros días.

Se observó que en el grupo que recibió metamizol se produjo una menor intensidad de dolor estadísticamente significativa.

En cuanto al trismo, los pacientes tratados con metamizol presentaron índices más bajos que los del grupo del paracetamol, aunque las diferencias no fueron estadísticamente significativas.

Se intentó correlacionar el dolor e intensidad del trismo con el coeficiente de correlación de Spearman, sin encontrar una relación entre ambos parámetros.

El paracetamol a dosis mayores de 600 mg al día, también ha demostrado su eficacia en la reducción del dolor postoperatorio en la exodoncia quirúrgica del tercer molar inferior.

El ibuprofeno con efecto antiinflamatorio, analgésico y antipirético ha demostrado tener un efecto antiálgico mayor que el paracetamol y la aspirina según Seymour y cols (92).

D. En cuanto al uso de **terapéutica física** tenemos estudios como el ensayo clínico aleatorio a doble ciego realizado por Carrillo y cols (93) donde se medía la eficacia del **láser** helio – neón para la prevención del dolor, inflamación y trismo tras la exodoncia de terceros molares inferiores impactados. Se estudió sobre un total de 100 pacientes distribuidos de forma aleatoria en tres grupos: láser He – Ne, ibuprofeno y placebo, obteniendo como resultado que el trismo fue significativamente reducido en los grupos del láser He – Ne e ibuprofeno.

En cuanto al dolor, éste fue significativamente menor en el grupo del ibuprofeno con respecto a los grupos del láser He – Ne y placebo.

Respecto a la inflamación no se vio diferencia entre los tres grupos. Así los láseres terapéuticos o de baja frecuencia son los que tienen una potencia de emisión del orden de los miliwatts, respetando y mejorando los niveles de vida celular contrariamente a lo que sucede con los láseres

quirúrgicos. Por tanto esta terapia está indicada en cualquier proceso que curse con inflamación, dolor o trastornos de la reparación tisular (94, 95). Hoy se sabe que con estos aparatos podemos alcanzar efectos analgésicos, antiinflamatorios y bioestimulantes en todos los campos de la medicina y con técnicas no invasivas (94 - 97)

En un estudio realizado por Martínez – González y cols (98) se utilizó el láser de Helio-Neón para el control del trismo postoperatorio en la exodoncia quirúrgica de terceros molares.

Se realizó en un total de 62 pacientes distribuidos en dos grupos de 31. En el grupo del láser, los pacientes eran irradiados con aplicaciones puntuales dentro de la cavidad oral a las 48 y 96 horas. Al grupo control se le sustituyó la radiación láser por placebo.

Se vio que ambos grupos presentaron valores medios de 6 mm en la apertura bucal, no encontrando diferencias estadísticamente significativas entre el grupo láser y el grupo control.

Otro estudio realizado por Güngörmüş y cols (99) sobre 93 pacientes tratados quirúrgicamente de los terceros molares inferiores, recibieron tratamiento con láser extraoral 31 de ellos, láser intraoral otros 31 y un tercer grupo a los que se les irradió de forma simulada. Al realizar el estudio estadístico descriptivo y comparativo no encontraron diferencias significativas entre el comportamiento de los tres grupos, no pudiendo constatar el efecto beneficioso del láser en este tipo de tratamiento.

Sin embargo Ozen y cols (100) en un estudio realizado sobre perros Beagle, observaron los efectos del láser positivos para este tipo de terapias ya que anatomopatológicamente se pudo demostrar que los especímenes tratados con láser presentaban una mayor proliferación vascular, fibroblastos intercapilares, y polimorfonucleares en comparación con el grupo control.

E. Además de lo expuesto anteriormente, se han manejado **otras** sustancias para intentar minimizar los síntomas de este postoperatorio. Así Torres Lagares y cols (101) realizaron un estudio sobre 30 pacientes en el que valoraron la influencia de la colocación en una sola vez y de forma intraalveolar gel bioadhesivo con clorhexidina al 0,2% tras la extracción de terceros molares incluidos en el postoperatorio de estos pacientes.

Aunque no hallaron diferencias significativas entre los datos de la inflamación, dolor y apertura bucal en ambos grupos, concluyeron que esta actuación mejora la apertura bucal y el edema en el postoperatorio.

También se ha utilizado la crioterapia para minimizar los síntomas comunes en el postoperatorio de la exodoncia quirúrgica del tercer molar inferior. La aplicación del frío local de manera intermitente en las primeras cuatro horas tras la intervención produciría una vasoconstricción que disminuiría la salida de los líquidos al espacio extracelular, disminuyendo de esta forma el edema (102).

Otros autores explican que la crioterapia produce una destrucción local de tejido de forma eficaz y controlada, constituyendo así un método muy eficaz de defensa frente al daño hístico agudo (103).

Es muy importante realizar una correcta aplicación, conociendo las reacciones esperadas y las inesperadas que a veces nos obligan a interrumpir el tratamiento. (104, 105)

A los 5 minutos de la aplicación aparece un eritema en la zona, que dura otros 5 minutos en volver la piel a la normalidad (105, 106).

En la cirugía de los terceros molares inferiores ha resultado eficaz para el control de la inflamación, aunque no así en el control del dolor y del trismo (107).

Otros autores como Laureano-Filho y cols (108), Forouzanfar y cols (109) y Vilafaña-Tello y cols (110) demuestran diferencias estadísticamente significativas en el control del dolor y la inflamación en un 57% de los casos tras usar crioterapia. Sin embargo no hallan diferencias significativas en cuanto al trismo.

Otra línea de fármacos que se suelen utilizar en el tratamiento después de la cirugía del tercer molar para la prevención de las posibles complicaciones es la antibioterapia. Así Mallagray-Martínez R. y cols (31) utilizando sultamicilina (derivado de la penicilina) realizaron dos controles postoperatorios, uno a los siete días y otro a los tres meses de la operación valorando parámetros como dolor, tumefacción, edema facial y trismo entre otros.

Encontraron unos resultados excelentes obteniendo uno de los índices más bajos publicados de alveolitis y el índice más bajo encontrado de infecciones secundarias y de las complicaciones derivadas de éstas. En líneas generales la antibioterapia se encuentra indicada siempre que exista riesgo de infección, ya sea por las características mismas del acto quirúrgico como por las condiciones locales o generales del paciente (111).

En el procedimiento de la exodoncia quirúrgica de los terceros molares inferiores algunos autores no consiguen demostrar que la antibioterapia postoperatoria mejore el pronóstico frente a la posibilidad de infección postoperatoria (112, 113), sin embargo, la mayoría de los autores recomiendan el uso de la profilaxis basándose en el descenso significativo de complicaciones postquirúrgicas como el dolor, trismo, retraso en la cicatrización de la herida y la tumefacción(114-117)

En un reciente ensayo clínico se comparó la eficacia de la antibioterapia pre y postoperatoria con placebo. Se encontró que la prevalencia de infección postquirúrgica fue significativamente mayor en el grupo de pacientes tratados con placebo.

Concluyen lo mismo Ren y cols (118), diciendo que el antibiótico dado antes de la cirugía reduce de manera significativamente la aparición de osteítis alveolar tras la exodoncia quirúrgica de los terceros molares inferiores.

Susarla y cols (119) afirman, que dada la gran cantidad de gérmenes que a los que está expuesto el paciente que se somete a la cirugía del tercer molar inferior, estiman la frecuencia de infección entre un 1 y un 30%. Es por ello que recomiendan siempre el uso de una profilaxis antibiótica.

De forma semejante Lodi y cols (120) en un estudio realizado en un total de 2456 pacientes, comparando con un placebo encuentran que la utilización de antibióticos en el postoperatorio de la cirugía del tercer molar inferior, reduce el riesgo de infección aproximadamente en un 70%.

Por tanto encuentran evidencia de que la administración profiláctica de antibióticos reduce el riesgo de infección, alveolitis seca y dolor, recomendando, por tanto la utilización.

Por último, para respaldar este procedimiento en la revisión sistemática realizada por Bowater (121), acaba concluyendo que la profilaxis antibiótica es efectiva para reducir el riesgo de infección de las heridas quirúrgicas en todos los tipos de cirugía,

III.2.- CONCEPTO DE ELECTROMIOGRAFÍA

La electromiografía (EMG) debe contemplarse como una prolongación de la exploración neurológica, que consiste en la evaluación clínica y electrofisiológica del sistema neuromuscular.(sistema nervioso periférico, unión neuromuscular y músculos esqueléticos).

El término electromiografía, debería restringirse para denominar el registro de la actividad eléctrica muscular mediante un electrodo de aguja (122).

III.2.1- ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Se considera a Galvani el fundador de la electrofisiología clínica, el cual en 1791 estableció la relación entre la estimulación de un nervio y la contracción muscular.

Duchenne en 1833 demostró que el músculo puede estimularse de forma percutánea.

Remak en 1858 descubrió que los puntos del músculo más fácilmente estimulables, eran las zonas de entrada del nervio en el músculo (los puntos motores).

Erb introdujo en 1868 el método del electrodiagnóstico de estimulación mediante corrientes galvánicas (122).

Barraquer Roviralta introdujo en España las técnicas iniciadas por Duchenne y desarrolladas por Erb.

Habría que atribuir a DuBois-Reymond el comienzo de la EMG, ya que en 1851 fue el primero en registrar potenciales de acción generados en el músculo, y Von Helmholtz el primero que midió la velocidad de conducción de los nervios en el ser humano en 1870.

En 1925, Liddle y Sherrington idearon el concepto de unidad motora.

Uno de los avances más decisivos en el desarrollo de la EMG fue el desarrollo en 1929 por Adrian y Bronk del uso de la aguja coaxial, que permitió el registro de potenciales de unidad motora.

Las aportaciones de estos autores, junto con el desarrollo del osciloscopio de rayos catódicos en 1930 y la invención de los amplificadores diferenciales en 1934, supusieron el establecimiento de la denominada electromiografía de detección (EMG coaxial o de aguja)

Durante la Segunda Guerra Mundial se realizaron muchos avances, como la publicación de Riddoch de un manual de exploración de lesiones nerviosas periféricas debido al gran número de lesiones de esta índole que se produjeron (123).

Posteriormente se realizaron estudios de conducción motora en pacientes con enfermedades neurológicas como el de Hodes, Larrabee y German en 1948, o sobre conducción sensitiva como Dawson y Scout en 1949.

Finalmente cabe destacar dos acontecimientos importantes para la expansión de la EMG. Primero la fundación de la Asociación Americana de Electromiografía y electrodiagnóstico (AAEE) en 1953, y en segundo lugar, la celebración en 1961, del primer Congreso Internacional de EMG en Pavia (Italia), lo que puso de manifiesto la posibilidad de una nueva rama de la medicina.

III.2.2- BASES ANATÓMICAS DE LA EMG

Sabemos que la electromiografía consiste básicamente en el registro de los potenciales generados en el sistema nervioso periférico.

Así podemos esquematizar el sistema nervioso periférico en unos niveles anatómicos muy útiles para delimitar grupos de enfermedades.

Hay por tanto un primer nivel neuronal (cuerpo celular de la neurona), nivel radicular (raíces intrarraquídeas), nivel plexular (donde fibras motoras y sensitivas aisladas se empiezan a entrelazar), nivel troncular (nervios mixtos, sensitivos y motores), nivel de transmisión neuromuscular (sinapsis de la placa motora) y finalmente un nivel muscular (fibra muscular como célula efectora final)(122)

Fibra nerviosa y nervio: la fibra nerviosa destinada a propagar impulsos nerviosos, está formada por el axón, con su membrana o axolema rodeado de forma discontinua por la célula de Schwann. A su vez una membrana basal encierra y aísla axón y células de Schwan, delimitando la *fibra nerviosa*. (124)

Hay dos tipos de fibras, *mielínicas* o *amielínicas* según la célula de Schwan forme o no mielina. En las primeras, cada célula de Schwan envuelve un solo axón, mientras que en las amielínicas envuelve varios axones.

Por tanto diremos que fibra nerviosa y axón no son términos intercambiables (125).

Y el nervio es la agrupación de las fibras nerviosas (mielínicas y amielínicas) en forma de fascículos.

Gutierrez-Rivas (122) afirma que toda actividad procedente del sistema nervioso central, voluntaria o refleja, vía el sistema nervioso periférico, termina siempre en una contracción muscular.

Las fibras musculares están constituidas por miofibrillas, y cada una de éstas por unos 1500 filamentos o miofilamentos estructurados en dos tipos de proteínas (actina y miosina). Se ha descrito un tercer componente proteico que acompaña a la actina, la tropomiosina, que se considera imprescindible para el buen funcionamiento de los filamentos (126).

Por tanto, la contracción muscular es consecuencia de la despolarización de la fibra muscular. El potencial generado por la liberación de acetilcolina desde el terminal axonal, genera el potencial de acción de la fibra muscular, el cual se desplaza a lo largo de toda la membrana.

Debe tenerse en cuenta que la activación de un músculo estriado a partir de un nervio comporta dos procesos claramente diferenciados: uno bioeléctrico, con la génesis de un potencial de acción en el sarcolema, que ***constituye la base del registro electromiográfico***, y otro puramente mecánico, la contracción muscular, efecto del primero, sin génesis alguna de potencial y así, inexistente para el registro electromiográfico.

El músculo está constituido funcionalmente por UM (unidad motora), que es un grupo de fibras musculares inervadas todas ellas por el axón de una motoneurona.

Así, un mayor número de UM para una misma masa muscular, permite una mayor gradación de la contracción. Por tanto, los músculos con movimientos de precisión tienen una tasa de inervación (número de UM) muy alta, y cada UM está constituida en un escaso número de fibras musculares. Ocurre lo contrario en los músculos cuya función son movimientos faltos de precisión (menos UM y mayor número de fibras por UM).

Lo que se ha podido demostrar, es que las fibras de una UM son idénticas desde el punto de vista histoquímico, de ahí la correlación entre histoquímica y características electrofisiológicas de la UM (127, 128).

III.2.3- INSTRUMENTACIÓN EN ELECTROMIOGRAFÍA

En este procedimiento intervienen secuencialmente diversas partes de un sistema. Los componentes que configuran un equipo de electromiografía son los siguientes (122).

Electrodos: Son los elementos que captan la señal bioeléctrica para transmitirla al equipo. Hay dos clases de electrodos (de superficie, y de inserción o de aguja).

Entre los de superficie los hay discoidales, en placa, en anilla, en barra, autoadhesivos, etc

Entre los de aguja los hay monopolares, bipolares concéntricos o coaxiales, para fibra aislada, flexibles, etc

Todos ellos registran el potencial deseado y el ruido ambiente.

Cables: son elementos conductores que sirven de unión entre el electrodo y el amplificador del equipo.

Amplificador: Un potencial sensorial del nervio de algunos microvoltios de amplitud, es magnificado a varios cientos de milivoltios antes de ser procesado y mostrado.

Filtros: son circuitos usados para condicionar señales. El cociente entre la amplitud en la salida y en la entrada es la ganancia del filtro. Hay diversos tipos: de altas frecuencias y de bajas frecuencias.

Estimulador: La estimulación nerviosa periférica, se realiza normalmente con estimuladores eléctricos, y consta de ánodo y cátodo.

Conversión de señal analógica a digital: se mejora el cociente señal/ruido usando técnicas de proceso de la señal numérica.

Display: actualmente se usan microprocesadores y ordenadores personales. Las terminales pueden exhibir señales en tiempo real y congelarlas en la pantalla para poder medirlas.

Los sistemas de electromiografía utilizan microvoltios por división para estandarizar verticalmente el valor de la amplitud y de milisegundos por división para estandarizar horizontalmente el valor del tiempo en barrido longitudinal (122, 129, 130)

Colocación de los electrodos

El explorador debe asegurarse de que la colocación de estos electrodos reduce al mínimo la probabilidad de que corrientes significativas pasen a través del corazón.

Esto se logra colocando todos los electrodos (activo, referencia, neutro) lo más cercano el uno del otro y lejos del corazón. Cuando se utilizan electrodos concéntricos de la aguja, no se utiliza electrodo de referencia.

III.2.4- ESTUDIO ELECTROMIOGRÁFICO

La electromiografía no se realiza de forma estandarizada. Debe diseñarse según cada caso.

Primero debe realizarse una historia clínica, centrada en el motivo de la consulta.

En *segundo* lugar hay que realizar la exploración neurológica, dirigida al problema del paciente y debe incluir el balance muscular, reflejos musculares y la sensibilidad. (122)

Los signos y síntomas que pueden ser similares en enfermedades de distinta etiología y pronóstico, hay que analizarlos muy cuidadosamente, fijándonos en aspectos como la forma de inicio, progresión y patrón, de distribución (131).

En *tercer lugar*, el electromiografista tiene que establecer una hipótesis diagnóstica orientada a la topografía lesional del proceso, que podría corresponderse con alguno de los siguientes trastornos neuromusculares (122):

- **Asta anterior**
 - o Neuronopatía motora o enfermedad de neurona motora

- **Nervio**
 - Neuronopatía sensitiva
 - Radiculopatía
 - Plexopatía
 - Mononeuropatía
 - Multineuritis o mononeuropatía múltiple
 - polineuropatía
- **Unión neuromuscular**
 - Trastorno presináptico
 - Trastorno postsináptico
- **Músculo**
 - Miopatía

En el diagnóstico de enfermedades neuromusculares se usan casi exclusivamente electrodos de aguja, con lo que se captan los potenciales de acción de las fibras musculares (132).

Éstos se pueden captar en reposo, contracción voluntaria ligera y contracción voluntaria máxima.

En **reposo** no se registra en el sujeto sano ninguna actividad eléctrica. En el músculo enfermo pueden aparecer distintas formas de actividad espontánea (potenciales de fibrilación, fasciculaciones, descargas miotónicas).

Al insertar la aguja en el músculo se observan con frecuencia salvas en breves potenciales, de una duración de 1 a 3 mseg y una amplitud de unos 100 μ v. Se conocen como potenciales de inserción, y aparecen sólo al introducir o mover el electrodo. Una vez desvanecida esta actividad ya no se recoge ninguna otra en el músculo sano cuando está en reposo (133)

Con la **contracción voluntaria ligera** aparecen *potenciales de unidad motora*. El esfuerzo voluntario no activa fibras musculares aisladas, sino toda la unidad motora. Pero sólo las fibras situadas en la proximidad de los electrodos contribuyen a las grandes oscilaciones del potencial. Los potenciales son la suma de los potenciales individuales. La duración, la amplitud y la forma de este potencial nos orienta para el diagnóstico diferencial entre enfermedades neurógenas y miopáticas.

Con la contracción voluntaria ligera vamos a encontrar un número reducido de unidades motoras (*oscilaciones simples o aisladas*) (134)

La **contracción voluntaria máxima** nos informa del número de unidades motoras todavía disponibles. Aquí recogemos una interferencia. A medida que aumenta el esfuerzo voluntario, el reclutamiento de nuevas unidades motoras va a ser mayor, en consecuencia mayor será el número de potenciales registrados y cada vez menos nítida la línea base, hasta que al fin durante el máximo esfuerzo no pueda ser distinguida (es el llamado *ritmo de Pipper o patrón interferencial*)(134).

Entre medias están los patrones intermedios o mixtos.

De esta manera, al registrar en la exploración habitual electromiográfica el patrón de máximo esfuerzo (en nuestro caso máxima apertura y masticación) un primer diagnóstico que vamos a obtener es una impresión cualitativa del estado anatómico-funcional del músculo en su conjunto (nº de unidades motoras funcionales, nº de fibras).

Un segundo dato que vamos a recoger es la amplitud de las oscilaciones.

A diferencia de lo que ocurre en el esfuerzo leve, la amplitud no solamente va a depender de la densidad de fibras dentro de cada unidad motora, sino de el número de potenciales de distintas unidades que llegan simultáneamente al electrodo explorador y cuya suma es expresada en una sola oscilación.

En una contracción máxima, donde las unidades motoras van a ser activadas, existen 10 ó 20 unidades motoras que se superponen en el área explorada por el electrodo, y contribuye así a la formación de la oscilación (suma eléctrica de varios potenciales de unidad motora) (134).

También podemos ver la correlación entre la actividad eléctrica y la actividad mecánica en el músculo explorado. De esta manera se podrá estimar si la actividad eléctrica, comparada con la fuerza contráctil, es normal, o si está disminuida o aumentada (132).

Para el diagnóstico de neuropatías o miopatías es mejor la exploración con electrodos de aguja de las alteraciones de los potenciales de acción de unidades motoras independientes (135).

TIPOS DE TECNICAS NEUROFISIOLÓGICAS

Las dos más habituales son los estudios de conducción nerviosa (motora o sensitiva) y la electromiografía con electrodo de aguja coaxial. La técnica que se va a utilizar se decide tras la realización de la historia clínica y la exploración neurológica. También se tiene en cuenta la tolerancia y colaboración del paciente.

En la **electroneurografía** se utilizan electrodos de superficie, tanto para la estimulación del nervio, como para la recepción del potencial de acción.

La conducción de las fibras motoras se lleva a cabo mediante la estimulación de un nervio motor y la recepción en el músculo inervado por dicho nervio. La **amplitud** del potencial de acción depende del número de fibras nerviosas funcionales en el nervio, de la integridad de la unión neuromuscular, del número de fibras funcionales en el músculo, y de la sincronía de activación.

La **velocidad** se determina midiendo dos puntos estimulados a lo largo del trayecto del nervio, y midiendo la distancia entre dichos puntos. La velocidad de conducción depende básicamente de la integridad de la vaina de mielina del nervio.

La conducción de las fibras sensitivas es mediante la estimulación y recepción en un nervio sensitivo. Las fibras de mayor calibre (las más mielinizadas) son las que primero se afectan en las lesiones desmielinizantes (136).

La **electromiografía con electrodo de aguja coaxial**, se lleva a cabo mediante un electrodo de aguja que se inserta a través de la piel que cubre el músculo.

Generalmente se utiliza un aguja concéntrica en la que la cánula actúa como electrodo de referencia, y el hilo de acero alojado en su interior y expuesto en la punta actúa como electrodo activo.

Para realizar la amplificación de la señal se usan amplificadores diferenciales y filtros que tienen la capacidad de extraer partes o porciones de la señal detectada por los electrodos de registro (137)

Es imprescindible conocer perfectamente el punto de inserción para cada músculo (138). El músculo debe estar completamente relajado durante la inserción de la aguja.

En el músculo se analiza la actividad de inserción y la actividad espontánea en reposo. La primera se produce con cada movimiento dentro del músculo, y finaliza cuando se detiene el desplazamiento.

La actividad espontánea, tanto normal como patológica, aparece con la inserción pero persiste con la aguja inmóvil.

No existe una regla exacta para ver cuántas inserciones deben realizarse en cada músculo. Esto depende del problema que se esté analizando.

Algunos autores señalan como técnica de estudio de la actividad espontánea, el estudio de los cuatro cuadrantes del músculo, con 5 - 10 inserciones (136).

Finalizado el estudio de la actividad de inserción y de la actividad espontánea, se lleva a cabo el análisis de los potenciales de unidad motora, que consta de dos fases.

En una primera fase se realiza una contracción ligera del músculo, y en una segunda fase se solicita al paciente que realice una contracción progresivamente creciente para el estudio de los potenciales de unidad motora.

En el diagnóstico de enfermedades neuromusculares se usan casi exclusivamente electrodos de aguja, captando extracelularmente los potenciales de acción de las fibras musculares.

En reposo no se registra en el sujeto sano ninguna actividad eléctrica. En el músculo enfermo hay actividad espontánea, como potenciales de fibrilación, fasciculaciones, descargas miotónicas, que nos permiten llegar a diversas conclusiones diagnósticas.

Con la contracción voluntaria ligera aparecen potenciales de unidad motora. El esfuerzo voluntario no activa fibras musculares aisladas, sino toda la unidad motora. Los potenciales son la suma de todos los

potenciales individuales. Pero solo las fibras situadas en la proximidad de los electrodos contribuyen a grandes oscilaciones del potencial.

La duración, la amplitud y la forma de este potencial, suma de potenciales, proporcionan información muy importante, sobre todo para realizar un diagnóstico diferencial entre enfermedades neurógenas y miopáticas. Por eso no son válidas las conclusiones a partir de potenciales aislados y sólo tendrá relevancia diagnóstica la valoración de una población de potenciales del músculo.

En la contracción voluntaria máxima, el patrón de actividad nos proporciona información acerca del número de unidades motoras todavía disponibles.

El análisis del patrón de actividad también nos proporciona información de la correlación entre actividad eléctrica, y actividad mecánica en el músculo explorado. Así podemos saber si la actividad eléctrica, comparada con la fuerza contráctil es normal, está aumentada o disminuida (132).

Así siguiendo este esquema vemos que la exploración sistemática de un músculo se organiza en tres partes (exploración en reposo, registro en el esfuerzo ligero y registro del patrón de máximo esfuerzo)

En la exploración del músculo en reposo, al insertar la aguja en el músculo se ven unos potenciales breves de una duración de 1 a 3 mseg y una amplitud de unos 100 μ v, que se llaman **potenciales de inserción**, y aparecen sólo al introducir o mover el electrodo, y desaparecen

rápidamente. Tras desvanecerse esta actividad no se recoge ninguna otra en el músculo sano.

Con la contracción voluntaria ligera del músculo aparecen potenciales de acción que no proceden de fibras musculares aisladas sino de la totalidad de la unidad motora.

La unidad motora, según Sherrington en 1929 (132) está constituida por una célula ganglionar del asta anterior, su cilindroeje y todas las fibras musculares inervadas por ella. Es la unidad funcional más pequeña del músculo que puede ser activada voluntariamente.

En un músculo aislado pueden registrarse potenciales de unidad motora de, duración (139, 140), forma (140, 141) amplitud y frecuencia muy diferentes.

La amplitud depende del número de fibras (a mayor número, mayor amplitud) (141)

Estas variaciones se pueden deber a diferencias entre las unidades motoras y a la situación del electrodo explorador respecto a la unidad motora. Los potenciales registrados a una distancia de 0,5 a 1 mm del punto de origen, decrecen en amplitud hasta un décimo o más de su valor real (140).

Por eso es necesario analizar como mínimo 20 potenciales distintos que hayan sido obtenidos en diferentes puntos del músculo explorado.

La duración de los potenciales de unidad motora es unas tres veces mayor que la duración de los potenciales de fibras musculares aisladas.

En la exploración electromiográfica, existen dos patrones claramente diferenciados, dependiendo de si la lesión es de origen nervioso (neuropáticos), o si se encuentra en el músculo (miopático).

En las **neuropatías** abundan las fibrilaciones. Aparecen modificados los potenciales de unidad motora, que aparecen prolongados y con mayor amplitud. Como consecuencia de la pérdida de fibras motoras nerviosas se produce una rarificación del patrón de máximo esfuerzo.

En el electromiograma en las **miopatías**, en los potenciales de unidad motora llama la atención una menor duración del potencial, mientras que las amplitudes aparecen disminuidas (132).

III. 2. 5.- RIESGOS DEL ESTUDIO ELECTROMIOGRÁFICO

Principalmente podríamos señalar los siguientes (142):

1- Control de la infección

Correctas medidas de higiene (personal, material, etc).

2- Pacientes con trastornos de hemostasia

Valorar cada caso individualmente, ponderando beneficios y riesgos del estudio.

3- Pacientes eléctricamente sensibles

Cuidado especialmente en pacientes con catéteres intravenosos, intraarteriales o intracardiacos. También en pacientes con marcapasos.

III.3.- EMG Y ODONTOESTOMATOLOGÍA

III.3.1.- INTRODUCCIÓN

La electromiografía en odontoestomatología es una práctica que se ha empezado a utilizar no hace mucho, y desde que Moyers (143) la introdujo como medio de investigación en odontoestomatología, se ha empleado con gran frecuencia, ya que proporciona al clínico una importante herramienta de diagnóstico y tratamiento (144-147).

Se utiliza para estudiar el comportamiento en la contracción de los músculos de la masticación, y para comprobar la existencia de asimetrías (147)

Es necesario monitorizar al menos cuatro músculos para estar seguros de que la posición mandibular es la correcta. Normalmente son los maseteros de ambos lados y el fascículo anterior de ambos temporales (148).

Otros autores realizan estudios incluyendo más músculos. Así Ferrario y cols. (146) monitorizan el masetero, temporal anterior y digástrico anterior.

Por su parte, Ceneviz y cols (149) realizan un estudio electromiográfico midiendo la actividad en masetero, temporal, esternocleidomastoideo y trapecio según la posición de la mandíbula.

Normalmente se realizan con electrodos de superficie, ya que los de aguja tienen menor aceptación por parte de los pacientes.

La posición de los electrodos es muy importante, ya que podemos encontrar variaciones en los registros electromiográficos según la colocación de éstos (150).

Con los electrodos de superficie podemos valorar los cambios de la actividad eléctrica muscular global durante el reposo y la contracción muscular máxima, evaluando básicamente el patrón de contracción y cambios de amplitud (151)

Con la EMG se pueden observar y registrar perturbaciones funcionales no reconocibles por la observación clínica (152).

La evaluación electromiográfica ha sido utilizada por diferentes autores para conocer la mecánica mandibular (153-156) viendo la actividad de reposo, en esfuerzo máximo, balance muscular, simetría muscular, así como el conocimiento de alteraciones que producen numerosos síndromes craneomandibulares de origen muscular (157, 158).

También se podrán utilizar electrodos de aguja. La representación gráfica de un potencial de acción de una unidad motora en una electromiografía con electrodo de aguja consiste en una onda característica cuyas alteraciones de la forma y del tamaño han sido ampliamente estudiadas por los neurofisiólogos para el diagnóstico en patología neuromuscular (129). Éstos se podrían utilizar para subsanar el principal inconveniente de la electromiografía de superficie, que consiste en la imposibilidad de monitorizar individualmente músculos profundos, o

incluso músculos superficiales pequeños sin captar simultáneamente la actividad eléctrica de músculos adyacentes. Por eso en la EMG de superficie, cuando determinemos la actividad mioeléctrica de un músculo, nos referimos realmente a un área. De este modo, un registro electromiográfico del temporal anterior será en realidad el registro de la región del temporal anterior.

Así, podremos monitorizar los músculos del aparato estomatognático, ver su función y ver si encontramos alteraciones funcionales.

Estudiaremos los músculos en su función normal, donde de forma habitual deben relajarse periódicamente. La relajación permite la recuperación muscular. Muchos de los síntomas de Disfunción Craneomandibular de pacientes en odontología son el resultado de un espasmo de los músculos cervicales, faciales, o masticadores.

En la masticación (153, 154) intervienen el músculo temporal, masetero, pterigoideo, digástrico, milohioideo y geniohioideo, aunque los músculos que más frecuentemente se han estudiado son los músculos temporales y maseteros (159) por ser más accesibles, de mayor tamaño y fácilmente localizables (160).

En este punto es conveniente insistir en la necesidad de inmovilizar al máximo al paciente para la colocación de los electrodos y realización de la electromiografía, ya que los cambios de postura del cuerpo pueden provocar importantes variaciones en los datos del electromiograma (150, 161, 162)

De esta forma, diversos autores han realizado estudios electromiográficos en sujetos sanos, con el fin de ver el funcionamiento normal de los músculos de la masticación.

Kashima y cols (163) estudian los turns por segundo y la media de amplitudes en el músculo masetero para valorar su función masticatoria sobre 10 sujetos, demostrando que a distintos niveles de contracción existe una relación lineal en la media de amplitudes por turn, mientras que los turn por segundo tienen una relación no lineal.

Abbink y cols (164) presentan la electromiografía de superficie como un buen método para la detección del comienzo y la terminación de la actividad muscular.

Ferrario y cols (146) estudian el masetero, temporal anterior y digástrico anterior en cinco voluntarios. El estudio demuestra que el sistema electromiográfico y el protocolo utilizado permiten reproducir las medidas de una manera fiable.

Yoshida K. (165) evalúa la respuesta de los músculos masticatorios en ocho hombres adultos sanos mientras mastican la comida. Estudia la función de los pterigoideos, vientre anterior del digástrico, temporal y masetero.

Ceneviz y cols (149) investigan en 33 sujetos sanos y asintomáticos, la actividad muscular mediante electromiografía de maseteros, temporales, esternocleidomastoideos y trapecio durante los cambios de posición mandibulares.

Aunque menos frecuente que con los electrodos de superficie, también se han realizado electromiografías con electrodos de aguja en sujetos sanos para el estudio de los valores normales.

Nandedkar y cols (166) analizan los factores que afectan a la forma de la llamada “nube normal” de los turns y medias de amplitud del patrón electromiográfico de interferencia. La forma general de la nube depende del máximo esfuerzo en el que se realicen las determinaciones.

Andreassen S. (167) también utiliza electrodos de aguja para estudiar los cambios estructurales de la unidad motora. Mide parámetros cuantitativos de la unidad motora como duración, amplitud y número de fases que podemos usar para ver el carácter y la severidad de los cambios estructurales.

Coelho-Ferraz y cols (148) realizan un estudio en 17 sujetos adultos sanos de la biomecánica mandibular mediante el análisis electromiográfico de los maseteros y de la región anterior del músculo temporal de ambos lados durante el máximo esfuerzo de la mordida.

Por tanto, monitorizar el nivel de actividad muscular en reposo y en función mediante EMG es una técnica muy útil para verificar el estado fisiológico del aparato estomatognático.

Al igual que otras disciplinas, como la radiología son muy útiles en el diagnóstico de patología dental, la electromiografía se podría convertir en un herramienta en odontología para el diagnóstico de la patología funcional muscular. Así las aplicaciones clínicas más importantes de la electromiografía en el campo de la odontoestomatología se podría decir

que son cuatro grandes apartados: Disfunción craneomandibular, ortodoncia, cirugía oral y maxilofacial y “otras” aplicaciones.

III. 3. 2.- EMG EN DISFUNCIÓN CRANEOMANDIBULAR

En la posición de reposo mandibular, encontramos sistemáticamente mayor actividad de los músculos temporales anteriores que la de los maseteros (168-172), no hallando diferencias cuando el procedimiento se realiza con electrodos intramusculares (173). En adultos jóvenes y sanos la postura mandibular depende poco de los músculos maseteros, siendo mantenida normalmente por los músculos temporales y otros músculos dependiendo de la posición de la cabeza y cuello (147, 168), además es mantenida con una actividad muscular mínima (174).

En estudios que valoran índices de asimetría y actividad muscular vemos que los músculos temporales son más activos que los maseteros, tanto manteniendo la posición de reposo como en la de máxima intercuspidad sin apretamiento (147).

Se admite también en condiciones normales un grado de asimetría en cuanto a la actividad muscular se refiere en movimientos y posiciones mandibulares, y más asimétricos los maseteros que los temporales (147, 175). Se admite un índice asimétrico del 18% en apretamiento compatible con función normal. Si no es así, cabe esperar la existencia de una disfunción. Por ejemplo, podemos admitir en la población bruxómana una hiperactividad muscular referida a cualquier incremento de la actividad

muscular que no se asocia con una actividad funcional (172) como una característica incriminada en la patogénesis y mantenimiento de los desórdenes temporomandibulares (170, 176, 177)

La hipertonicidad muscular provoca un aumento de la actividad eléctrica en reposo del músculo afectado (178), hecho que se repite en los pacientes con disfunción craneomandibular, donde hay un aumento del potencial medio de reposo, en los maseteros y temporales (169-171), aunque es un aumento de no más de 10 microvoltios para el temporal y poco más de 5 para los maseteros, lo que supone 3-4 microvoltios por encima de los valores basales en reposo en un sujeto sano.

Castaño y cols (179) realizó un estudio sobre 30 pacientes bruxómanos, donde pudo concluir que la amplitudes del patrón de contracción de los músculos masetero derecho e izquierdo en los bruxómanos son mayores que en los pacientes sanos.

Hay otros autores que señalan una particular susceptibilidad del músculo temporal a la hiperactividad, siendo de los primeros músculos que se afectan y en el que se incrementa especialmente el nivel de actividad en reposo (169-171, 180-182).

En un estudio realizado por Sherman (183) en sujetos con disfunción craneomandibular y dolor, aquellos sujetos que tenían signos de bruxismo tenían niveles de contracción muscular en maseteros más elevados que en los sanos y sin embargo la presencia de sintomatología de disfunción craneomandibular sola, no conducía a un aumento del nivel de contracción de los músculos mandibulares.

Ibaseta y cols (184) realizaron estudio en 24 pacientes bruxómanos con electromiografía de superficie, viendo que durante la posición de reposo los únicos músculos moderadamente hiperactivos al registrarse potenciales por encima de 3 microvoltios son los músculos temporales anteriores derecho e izquierdo.

Chandu y cols (185) realizan un estudio electromiográfico en diez pacientes con dolor temporomandibular y disfunción craneomandibular, encontrando una asimetría significativa entre la actividad del lado derecho e izquierdo.

En esta línea tenemos otros autores como Sato y cols (186, 187), Buchner y cols (188), Stitik y cols (189) que realizan estudios electromiográficos sobre todo en músculos maseteros y temporales, en pacientes con alteraciones craneomandibulares

Rao y cols (190) encuentran una mayor actividad electromiográfica en los maseteros de pacientes con bruxismo diurno que en los controles.

Renata y cols (191) también encuentran una mayor actividad electromiográfica de los maseteros en los pacientes con bruxismo, aunque describen una reducción del bruxismo al activar el músculo buccinador.

También encontramos estudios de valoraciones electromiográficas en pacientes con desórdenes de la articulación temporomandibular (192, 193).

III. 3. 3.- EMG EN ORTODONCIA

Representa la segunda aplicación clínica de la electromiografía en importancia. Precisamente Moyers (1949) (143), que introdujo la electromiografía en odontoestomatología era ortodoncista.

La electromiografía en ortodoncia se fundamenta en que en toda maloclusión existe una alteración del patrón esquelético modificándose la relación oclusal, y con ella la información aferente transmitida desde los propioceptores periodontales hasta el sistema nervioso central, alterando los patrones de contracción muscular con el fin de mantener en función el sistema estomatognático, lo que explica la hiperactividad en estado de reposo.

De la misma manera que en los casos anteriores, en ortodoncia la electromiografía ha estado dirigida a los músculos maseteros y temporales por ser de fácil acceso (194).

De acuerdo con las teorías de Roux y Wolff que señalaron que los cambios en la función conllevan a cambios en la estructura interna del hueso y en su forma externa, nace la ortopedia funcional de los maxilares que intenta estimular el funcionamiento normal e inhibir el funcionamiento alterado, lo que ha sido corroborado electromiográficamente por varios autores (195-197).

Los síndromes de clase II y III de Angle constituyen las principales aplicaciones de la electromiografía ortodóncica, ya que presentan alteraciones esqueléticas y dentarias muy evidentes, y por tanto grandes modificaciones en los patrones de contracción muscular.

El síndrome de clase II división 1^a que presenta sobremordida, resalte y clase II molar y canina, es el más estudiado.

Laleska C. (198) realiza un estudio electromiográfico de los músculos temporal y masetero en pacientes con síndrome maloclusivo clase II, división primera para evaluar los resultados del tratamiento realizado.

Deguchi (199) piensa que el labio inferior hipertónico se introduce entre los incisivos superiores e inferiores presionando hacia arriba y adelante durante la deglución, mientras que la actividad del labio superior es insuficiente para evitar el movimiento de los incisivos por acción del labio inferior. Por tanto valora el registro labial. A su vez encontramos hiperactividad del músculo borla de la barba, y una contracción intensa del músculo buccinador.

Medrano y cols (200) estudian 30 niños sanos y 30 con maloclusión a los que se les realizó electromiografía de los músculos temporal, masetero y orbicular de los labios durante los movimientos de máxima oclusión, lateralidad, retrusión, apertura y desviación de la comisura, concluyendo que la actividad muscular de los pacientes con maloclusión es menor que la de los sanos.

Pancherz y cols (195) además de una disminución del máximo apretamiento voluntario en este tipo de pacientes, observa que la hiperactividad en estado de reposo es mucho más marcada en el músculo temporal que en el masetero, con una relación temporal/masetero de 1,9/1 respecto a 1,1/1 existente en individuos normales.

En esta línea hay otros estudios que valoran el patrón electromiográfico en función de los patrones faciales y la función de los músculos masticatorios (201-203).

Por último, la electromiografía ortodóncica permite realizar un seguimiento de los pacientes tratados, pudiendo valorar la eficacia del tratamiento (195, 199)

III. 3. 4.- EMG EN CIRUGÍA ORAL Y MAXILOFACIAL

La mayor parte de los estudios electromiográficos relacionados con la cirugía maxilofacial, son en tratamientos de cirugía ortognática. En estas cirugías los registros pueden ser pre o postquirúrgicos. La determinación cuantitativa mediante transductores nos permite valorar adecuadamente la disminución de la fuerza oclusal pero está sujeta a la subjetividad en la producción de la fuerza por parte del paciente, así como su eficacia mecánica, que suele estar muy disminuida en grandes deformidades, de modo que ante un esfuerzo muscular determinado, la fuerza oclusal producida es mucho menor.

Tate y cols (204) encuentran en la electromiografía un método de estimación del déficit funcional muy fiable, por lo que será un instrumento muy válido para indicar el tratamiento quirúrgico con la disminución del máximo apretamiento voluntario.

Haraguchi y cols (205) valoran la actividad electromiográfica de los músculos masticatorios y movimientos mandibulares en pacientes a los que se les realizó una mandibulectomía marginal. La actividad electromiográfica en estos pacientes durante el apretamiento voluntario era marcadamente menor que en los sujetos sanos.

En relación a la evaluación postquirúrgica, Raustia (206) considera la electromiografía como un elemento importante de valoración del procedimiento quirúrgico, y también de los métodos de fijación y seguimiento.

Jandolo y cols (207) demuestra que el estudio del masetero se puede usar como diagnóstico y pronóstico antes y después de la cirugía para la corrección de la maloclusión.

Aunque mucho menos frecuente que en los casos de cirugía ortognática, la electromiografía se ha utilizado para valorar la participación de los músculos masticatorios, sobre todo maseteros y temporales, en la sintomatología típica que aparece después de la cirugía del tercer molar inferior consistente en dolor, inflamación y trismo.

Sobre todo en el caso del trismo se puede valorar mediante electromiografía el grado de participación de los músculos masticatorios en la imposibilidad de realizar la apertura bucal de manera satisfactoria.

Vaiman y cols (208) realizan un estudio electromiográfico a 40 adultos tras la extracción del tercer molar inferior para valorar su odinofagia. Concluyen que el estudio electromiográfico prueba que la disfagia seguida a la extracción del tercer molar es de origen oral sin afectación del segmento faríngeo y grupo muscular submental-submandibular, y con menor rango de actividad eléctrica del músculo masetero.

Greenfield y cols (22) realizan un estudio electromiográfico de la apertura y cierre de la boca normal y tras la extracción quirúrgica del tercer molar inferior. Pretenden ver si la causa del trismo postoperatorio puede ser una restricción voluntaria por el dolor, una restricción mecánica por la inflamación, o un espasmo de los músculos de la masticación.

Para ello realizan la electromiografía a 25 pacientes monitorizando el músculo masetero, temporal, pterigoideo medial y músculos inframandibulares. Miden la apertura bucal cada 4 horas las 24 primeras horas. Ven que el trismo es máximo alrededor de las 16 horas después de la cirugía. No evidencian espasmo muscular a la palpación. En el electromiograma los músculos antigravitatorios muestran pequeña actividad de mordida antes de la cirugía. Tras la cirugía, en la apertura los miogramas muestran una gran actividad inframandibular, lo que permitiría

abrir la boca, pero a su vez existe una considerable respuesta de los músculos antigravitatorios.

Estos mismos autores relatan un caso de trismo histérico, ya que el paciente padecía tumor-fobia, y tenía un espasmo del músculo masetero y temporal de su lado derecho. Este paciente fue curado de su trismo totalmente por sugestión.

Barros y cols (209) realizan un estudio electromiográfico con electrodos de superficie del músculo masetero tras la cirugía del tercer molar inferior para analizar la evolución clínica postoperatoria. En 30 pacientes se realizaron cuatro análisis. Uno preoperatorio, y otros tres postoperatorios a los 7, 14 y 21 días tras la cirugía. El día 21 la señal eléctrica del masetero en las mujeres era muy cercana a la normal, pero en los hombres esta actividad no alcanzó los niveles normales.

Encuentran la electromiografía de superficie una herramienta segura y fiable para el control de la evolución postquirúrgica de la función del músculo masetero.

Enberg y cols (210) investigan la actividad electromiográfica de los músculos de la masticación tras la cirugía del tercer molar inferior. Se examinaron 20 pacientes antes de la cirugía, 24h y una semana después de la cirugía. Se estudiaba la actividad del masetero y del digástrico anterior en diferentes posiciones mandibulares durante máximo apretamiento voluntario. La actividad electromiográfica aumentaba en los músculos con la apertura, pero no cambia después de la cirugía. En cambio, la actividad EMG decrecía en todos los músculos después de la

cirugía. Por tanto concluyen que la cirugía del tercer molar no influye en la actividad EMG en el músculo masetero y digástrico anterior en la apertura de la mandíbula. Tampoco ven cambios en la actividad EMG según la intensidad dolorosa.

III. 3. 5.- OTRAS APLICACIONES DE LA EMG

Además de las aplicaciones anteriormente comentadas, dentro de la odontoestomatología, la electromiografía, tiene otras aplicaciones clínicas.

Nishino y cols (211) destacan su utilización en la monitorización clínica de la sedación con óxido nitroso, valorando la depresión del reflejo deglutorio mediante un dispositivo electromiográfico aplicado en la musculatura submental.

Del Río (212) estudia la propiocepción en pacientes portadores de prótesis sobre implantes.

En resumen, la electromiografía se muestra como un instrumento útil, que sirve de apoyo para diagnóstico, tratamiento y seguimiento de muy diversas entidades dentro del campo de la odontoestomatología.

IV.1) MATERIALES

IV.1.1- RECURSOS HUMANOS

Se estudió un total de 31 pacientes voluntarios en el Departamento de Medicina y Cirugía bucofacial y Servicio de Electromiografía de la Facultad de Odontología de la UCM.

A cada paciente se le realizó una historia clínica, así como una ficha de datos referentes al procedimiento quirúrgico.

IV.1.2- MATERIAL RADIOLÓGICO

Se realizó, como complemento a la historia clínica de cada paciente, y como paso previo a la intervención quirúrgica, un estudio radiológico que siempre consistió en la realización de una ortopantomografía, proyección habitual para este tipo de intervenciones, con la cual se consigue realizar un diagnóstico correcto.

IV.1.3- MATERIAL QUIRÚRGICO

Durante el procedimiento quirúrgico para la realización de la exodoncia del tercer molar se utilizó el instrumental habitual en estos casos, que consiste en:

- Separador de Farabeuf
- Mango de bisturí
- Hoja de bisturí del nº 15
- Periostotomo
- Cucharilla de legrado
- Pinzas de disección rectas
- Pinzas mosquito curvas
- Portaagujas
- Sutura de 3 ceros
- Botador recto
- Elevadores de Winter de ambos lados
- Pieza de mano
- Fresas para pieza de mano redondas y de fisura

Todo este instrumental debidamente esterilizado en una caja quirúrgica, en un sillón dental y con la utilización de un sistema de aspiración quirúrgica.

IV.1.4- MATERIAL DE ELECTROMIOGRAFÍA

Para la realización de las electromiografías se utilizó el electromiógrafo Mystro plus (MEDELEC MS 20).



Ilustración IV. 1 4. 1 Electromiógrafo Mystro



Ilustración IV. 1. 4. 2 Electromiógrafo Mystro

Este aparato tiene las siguientes características:

- 5 canales
- Total aislamiento de paciente
- Impedancia de entrada 100 Mohmnios
- Ruido de fondo menor de 0,8 μV
- Medición en pantalla de la impedancia de electrodos
- Sensibilidad 2-5-10-20-50-100-200-500 $\mu\text{V}/\text{div}$ y 1-2-5-10 $\mu\text{V}/\text{div}$
- Filtro paso bajo 10-20-50 100-200-500 Hz 1-2-5-10-20 KHz
- Filtro paso alto 0,01-0,1-1-3-10-20-50-100-200-500-1000-2000 Hz
- Visualización de posición de filtros y sensibilidad
- Amplitud de calibración 1-10-100 μV 1-10 μV
- 2 estimuladores independientes con posibilidad de seleccionar corriente o voltaje
- Voltaje regulable entre cero y 350 V
- Corriente regulable entre cero y 100 mA
- Duración de los estímulos 0,05-0,1-0,2-0,3-0,5-1 mseg
- Frecuencia de estimulación 0,1-0,2-0,5-1-2-5-10-20-50-100-200 pulsos/seg etapas de 0,1 seg
- Indicación en pantalla de intensidad o voltaje de estimulación
- Pantalla de visualización de 1000 puntos de resolución y 12"
- Gratícula

Con este aparato se utilizaron diferentes tipos de electrodos:

- Electrodos de superficie

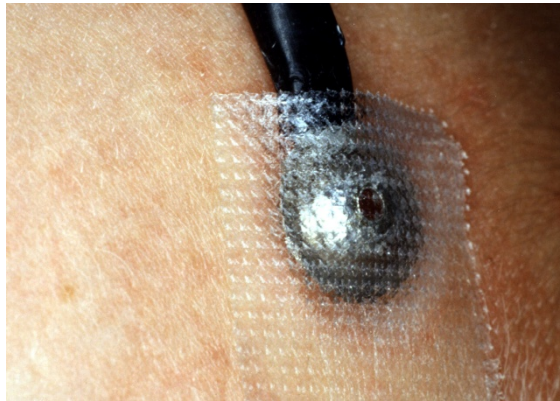


Ilustración IV. 1. 4. 3 Colocación del electrodo de superficie



Ilustración IV. 1. 4. 4 Electrodos de superficie

Son electrodos de cucharilla de plata con colodio.

- Electrodos de aguja

Son electrodos de agujas concéntricas desechables Medelec
0,35 x 30.



Ilustración IV. 1. 4. 5 Electrodo de aguja

IV.1.5- OTROS. MATERIAL AUXILIAR

Se utilizó un calibre y una regla milimetrada para todas las mediciones sobre el paciente.

IV.2- METODOLOGÍA

Desde un punto de vista metodológico, el presente trabajo de investigación se desarrolló en ocho fases:

IV.2.1- Recepción del paciente

Todos los pacientes que participaron en este estudio se recibieron en el Departamento de Medicina y Cirugía Bucofacial de la Facultad de Odontología de la UCM. Todos ellos acudieron presentando algún tipo de clínica relacionada con la erupción patológica del tercer molar inferior.

IV.2.2- Historia clínica y exploración

A todos los pacientes se les realizó una historia clínica, y posterior exploración clínica.

La historia clínica realizada constó de una anamnesis, donde se recogieron los datos de filiación del paciente (nombre, edad, sexo, profesión, domicilio y teléfono), así como antecedentes familiares, enfermedades padecidas, intervenciones quirúrgicas anteriores, alergias medicamentosas y tratamiento actual. (Anexo 1)

Posteriormente se realizó la exploración física, que consistió en la inspección y palpación del territorio bucofacial.

IV.2.3- Diagnóstico radiográfico

Para complementar nuestra exploración y hacer un diagnóstico correcto, se realizó a todos los pacientes una ortopantomografía de forma rutinaria.

IV.2.4- Consentimiento informado

Una vez realizado correctamente el diagnóstico para la realización de la exodoncia quirúrgica del tercer molar inferior, se informaba al paciente, tanto de forma oral, como por escrito, de las posibles complicaciones que pueden aparecer en este tipo de cirugía.

IV.2.5- Tratamiento quirúrgico

La exodoncia se llevó a cabo en todos los casos por la misma persona y siguiendo el mismo procedimiento:

- Anestesia local de la región. Primero se bloqueó el nervio dentario inferior y nervio lingual mediante una anestesia troncular. Posteriormente se bloqueó el nervio bucal con una anestesia infiltrativa .
- Incisión festoneada desde el primer molar, con descarga distal hacia la rama

- Despegamiento mucoperióstico
- Osteotomía con pieza de mano sobre micromotor con una fresa redonda
- Odontosección en ocasiones utilizando una fresa de fisura
- Exodoncia y regularización de los bordes
- Sutura con seda de tres ceros

En este momento se daban las instrucciones a los pacientes para el postoperatorio, así como la medicación que tenían que tomar. En todos los casos la medicación fue un antibiótico, un antiinflamatorio y un analgésico, teniendo que apuntar la cantidad y cuándo se tomó este último.

IV.2.6- Estudio electromiográfico

El estudio electromiográfico se realizó de acuerdo al siguiente cronograma:

- 1- electromiografía basal (previo a la intervención quirúrgica)
- 2- a las 72 horas
- 3- a los siete días

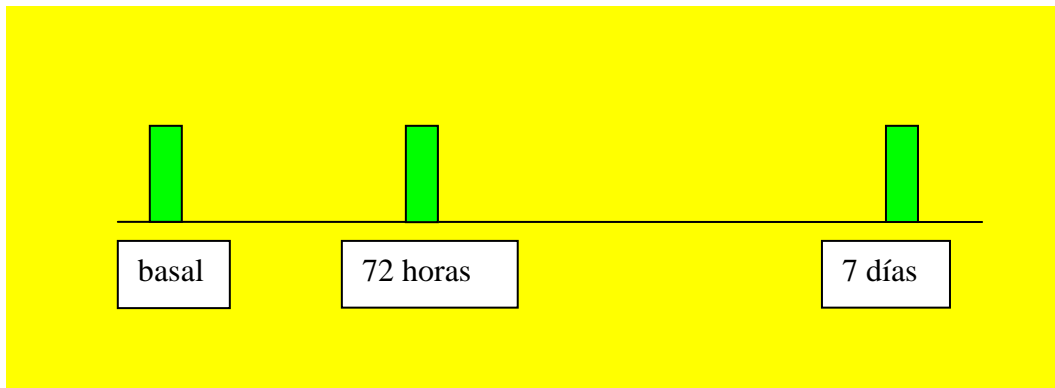


Ilustración IV. 2. 6 1. Cronograma de registros electromiográficos

Al paciente, se le realizó una primera electromiografía basal en la que se estudiaron en primer lugar los músculos temporales y maseteros con **electrodos de superficie** colocados sobre el paciente. Aquí obteníamos un registro funcional donde se midió el área en 250 milisegundos, así como el pico más alto. Este registro se hizo en:

- Máximo apretamiento
- Máxima apertura
- Reposo
- Masticación (masticando patatas fritas)



Ilustración IV. 2. 6. 2. Colocación de electrodos de superficie



Ilustración IV. 2. 6. 3. Posición del paciente durante la electromiografía

Poteriormente se realizó un registro de potenciales con **electrodos de aguja** (agujas concéntricas desechables medelec 0,35 x 30) siendo éstas las más pequeñas que se utilizan para maseteros. Aquí pinchamos el masetero y registramos 20 potenciales por músculo utilizando para ello el Turn de amplitudes.



Ilustración IV. 2. 6. 4. Inserción del electrodo de aguja en el masetero

Este mismo procedimiento se realizó en las electromiografías que se hicieron a las **72 horas** de la cirugía y a los **siete días** de la misma.

IV.2.7- Evaluación de parámetros clínicos

La evaluación los parámetros clínicos se realizó siguiendo el mismo cronograma mencionado en el apartado anterior.

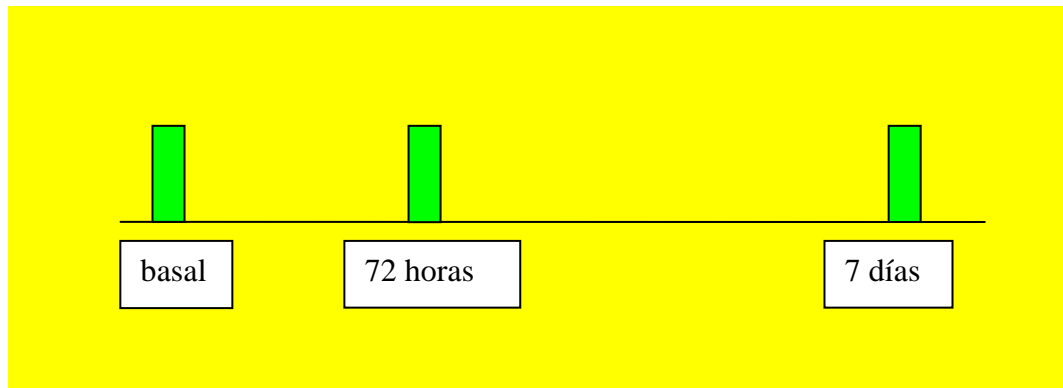


Ilustración IV. 2. 7. 1. Cronograma de registro de parámetros clínicos

En primer lugar se llevó a cabo la valoración del **dolor**. Éste se midió a través de una escala visual analógica, donde el paciente valoraba de cero a diez la intensidad del dolor siendo cero la ausencia de dolor y diez el máximo dolor considerable.

0 ————— 10

Esta valoración se realizó, como hemos mencionado anteriormente, el día de la intervención, a las 72 horas, y a los siete días.

También se recogió el número de analgésicos requerido por el paciente tras la intervención, día a día, hasta el séptimo día incluido.

Asimismo se valoró la **inflamación** postquirúrgica de la siguiente manera:

En un primer momento (**basal**), y coincidiendo con la primera electromiografía se realizaron las mediciones propuestas por Amin y Laskin (37) sobre el paciente para la valoración de la inflamación.

- Distancia trago - comisura bucal
- Distancia trago – sínfisis mentoniana
- Distancia comisura ojo – ángulo goníaco

Estas mediciones se llevaron a cabo con un calibre, y con un hilo de seda soportado con dos pinzas mosquito en los extremos, llevando la medición sobre una regla milimetrada.

A las 72 horas de la intervención se realizó una segunda electromiografía de la misma forma que se ha explicado en la realizada previa a la cirugía. Se revisó al paciente y se volvieron a tomar sobre éste las medidas anteriormente señaladas para la valoración de la inflamación.

A los siete días de la intervención se revisó de nuevo al paciente, realizando otra vez, y de la misma forma las medidas anteriormente señaladas para la valoración de la inflamación.

En este momento se le recoge la ficha se le retiran los puntos de sutura.

Seguidamente se le realiza la última de las tres electromiografías, siguiendo igualmente el mismo procedimiento en la realización de la misma, que las indicadas anteriormente.

Por último se valoró el **trismo** mediante la medición en milímetros por medio de un calibre de la distancia interincisal mientras se realizaba una máxima apertura, de nuevo coincidiendo con mismo cronograma descrito con anterioridad

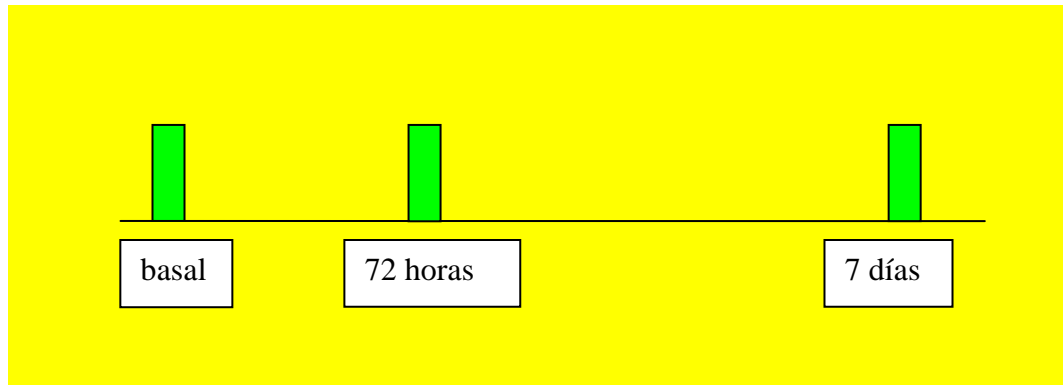


Ilustración IV. 2. 7. 2. Cronograma de registro de la apertura bucal

IV.2.8.- Tratamiento estadístico de resultados

Una vez obtenidos los resultados, se han estudiado estadísticamente de la siguiente forma. Cuando se trata de contrastar la igualdad de dos medias cuantitativas como por ejemplo el sexo o número del cordal con otros parámetros realizaremos una “**T**” de **Student** viendo su significación para un $p\text{-valor} < 0,05$.

Si lo que comparamos son dos variables cuantitativas como dolor o inflamación haremos **correlaciones de Pearson** con unos valores que van desde “ -1” hasta “ +1” y significativa para un $p\text{-valor} < 0,05$, de manera que si se establece una relación estadísticamente significativa vemos si el valor de Pearson es positivo o negativo estableciéndose una relación positiva (a más inflamación, más dolor) o negativa (a más inflamación, menos dolor) respectivamente.

Si lo que comparamos son más de dos medias, como por ejemplo la posición del cordal intervenido, realizaremos un test de **Anova “F”**, donde si el valor que obtenemos es estadísticamente significativo para un $p\text{-valor} < 0,05$, y para poder contrastar el valor de las medias de forma pareada, realizaremos un test de **Bonferroni**.

V.1.- ESTUDIO DESCRIPTIVO DE LA MUESTRA

En cuanto al análisis de los resultados de este trabajo de investigación, en primer lugar realizaremos un **estudio descriptivo de la muestra** compuesta por un total de 31 pacientes.

V.1.1- Distribución según sexo.

Respecto al **sexo** podemos ver que el 80,6% de la muestra son mujeres, mientras que el porcentaje de hombres está próximo al 20%, estableciéndose una ratio de M/H de 2,5/0,6.

	Frecuencia	Porcentaje
HOMBRE	6	19,4
MUJER	25	80,6
Total	31	100,0

Tabla V.1.1. Distribución según el sexo

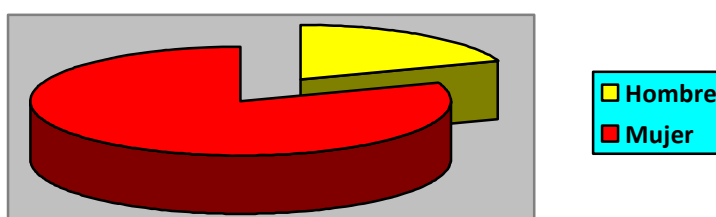


Figura V.1.1.- Distribución según sexo

V.1.2.- Distribución según edad

La **edad** de los pacientes intervenidos se encuentra en un rango comprendido entre los 20 y los 31 años, con una edad media de 22,26 años, y con una desviación típica de 2,594. En cuanto a intervalos, encontramos un 90,32% de pacientes entre los 20 – 25 años, frente al 9,67% que está entre los 26 – 31 años.

	N	Media	Mediana	Desv. típ.	Mínimo	Máximo
edad	31	22,26	22,00	2,594	20	31

Tabla V.1.2.- Valores referentes a la edad

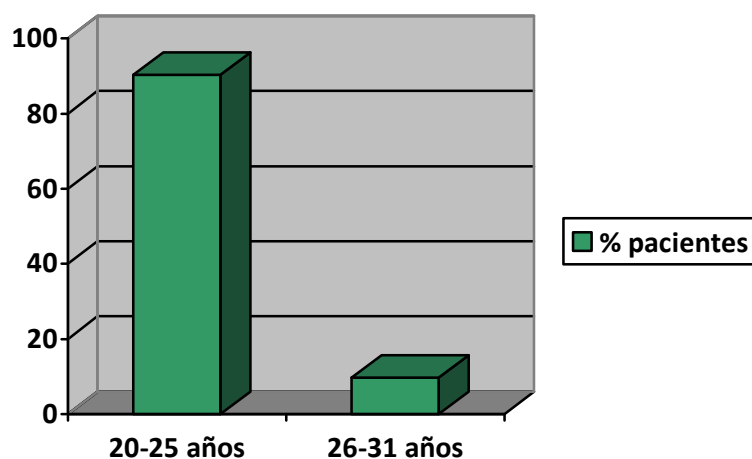


Figura V.1.2.- Distribución de la muestra según la edad

V.1.3.- Distribución según posición del tercer molar

En cuanto a la **posición del tercer molar** se observa que la más frecuente es la vertical con el 51,5 % de la muestra, seguida de los molares en posición mesioangulada, con un 35,5%. En orden decreciente se encuentran con el mismo porcentaje, el 6,5 %, los distoangulados y los horizontales. No se ha observado ningún caso del quinto grupo, en el que estarían contemplados todos los demás supuestos (ectópicos, linguoangulados, etc)

	Frecuencia	Porcentaje
VERTICAL	16	51,6
MESIOANGULADO	11	35,5
DISTOANGULADO	2	6,5
HORIZONTAL	2	6,5
Total	31	100,0

Tabla V.1.3.- Posición del tercer molar

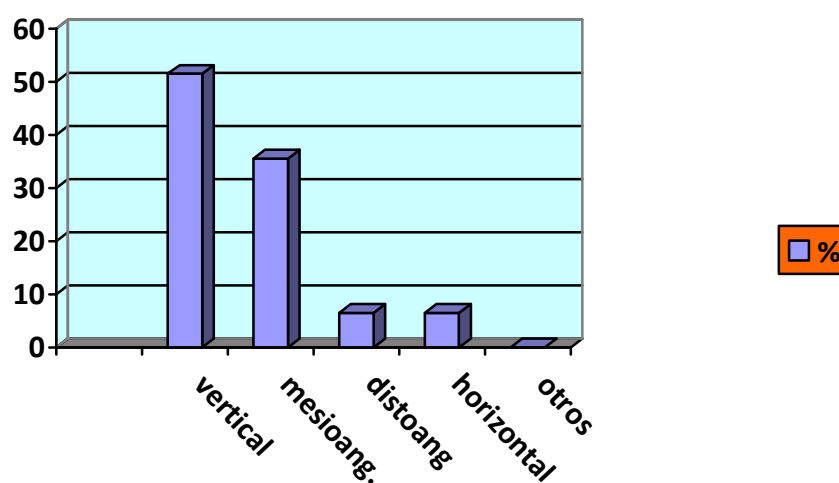


Figura V.1.3.- Posición del tercer molar

V.1.4.- Distribución según el lado intervenido

En cuanto al **lado**, se realizaron más intervenciones en el lado derecho (661,3%), frente a un 38,7% del izquierdo, estableciéndose una ratio de cordal derecho/cordal izquierdo de 1,9/1,2.

	Frecuencia	Porcentaje
38	12	38,7
48	19	61,3
Total	31	100,0

Tabla V.1.4.- Lado del cordal intervenido

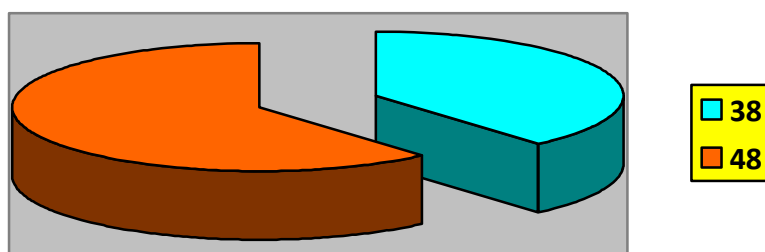


Figura V.1.4.- Distribución según el lado intervenido

V.1.5.- Distribución según la intensidad de dolor

El dolor, como ya se comentó en la metodología, se registró según la escala visual analógica, en tres momentos diferentes. El dolor basal, a las 72 horas y a los siete días, coincidiendo con la retirada de los puntos de sutura.

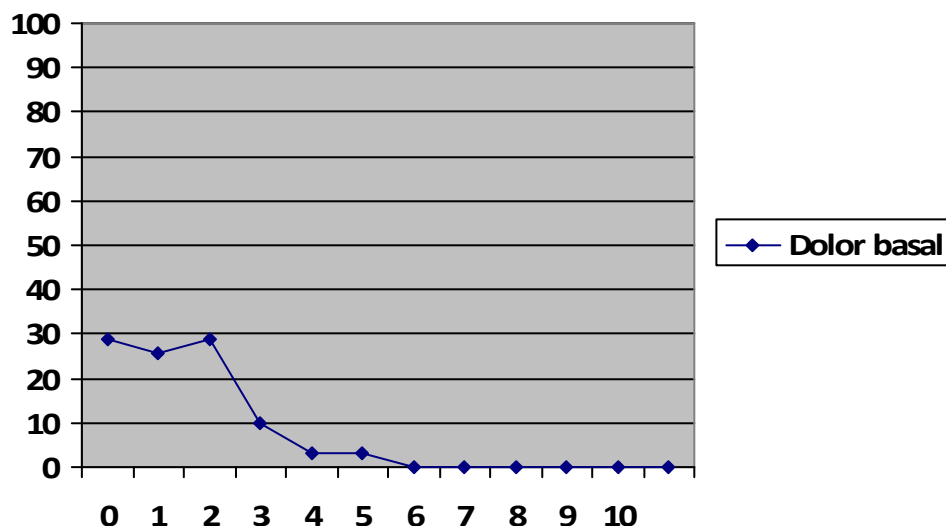
La intensidad del dolor se ve claramente disminuida en cada uno de los registros; es decir, el dolor va disminuyendo de una forma clara del registro de las 72 horas frente al registro basal, y también del registro a los siete días de la intervención frente al anterior.

Valorando el **dolor basal**, los pacientes refieren un dolor nivel 4 y 5 en un 3,2% de los casos, un nivel 3 en un 9,8%, y niveles 2, 1 y 0 respectivamente del 29%, 25,8% y 29%.

Tabla V.1.5.1.- Intensidad de dolor basal de 0 - 10

	Frecuencia	Porcentaje
0	9	29,0
1	8	25,8
2	9	29,0
3	3	9,8
4	1	3,2
5	1	3,2
Total	31	100,0

Figura V.1.5.1.- Porcentaje de pacientes según dolor basal

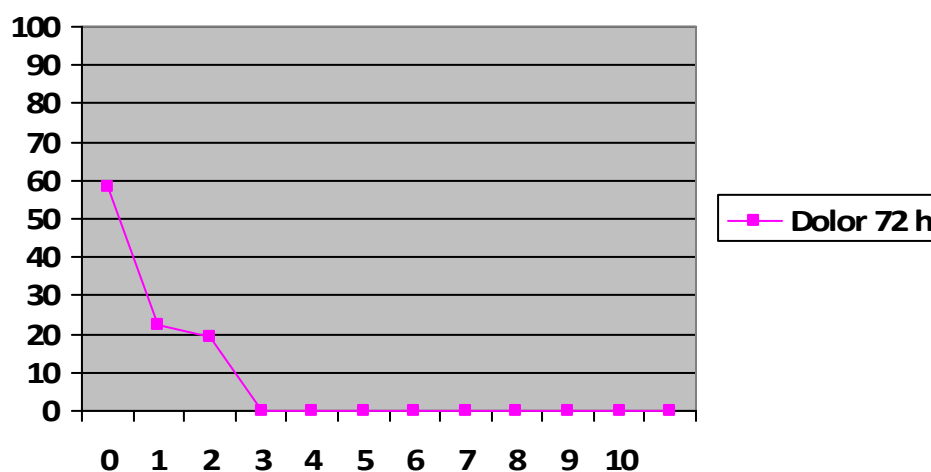


Si observamos los valores del dolor referido por los pacientes **a las 72 horas** de la cirugía del tercer molar inferior, vemos que el número de pacientes que no tiene dolor aumenta sustancialmente hasta un 58,1%, los que están en el grado 1 son un 22,6%, y los que refieren un grado 2 un 19,4%, no existiendo ningún paciente en este registro que refiera un dolor de mayor intensidad.

	Frecuencia	Porcentaje
0	18	58,1
1	7	22,6
2	6	19,4
Total	31	100,0

Tabla V.1.5.2.- Intensidad de dolor de 0 – 10 a las 72 horas

Figura V.1.5.2.- Porcentaje de pacientes según dolor de 0- 10 a las 72 horas

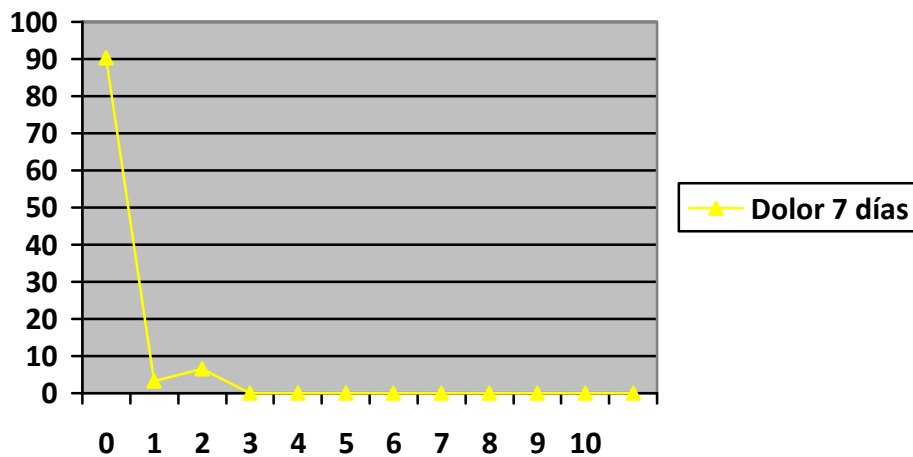


El último registro realizado **a los 7 días**, pone de manifiesto que la gran mayoría de los pacientes no presentaban dolor, llegando a un 90,3% de la muestra. El 3,2% que corresponde a un paciente solamente señaló dolor de nivel 1, y el 6.5% de nivel 2.

	Frecuencia	Porcentaje
0	28	90,3
1	1	3,2
2	2	6,5
Total	31	100,0

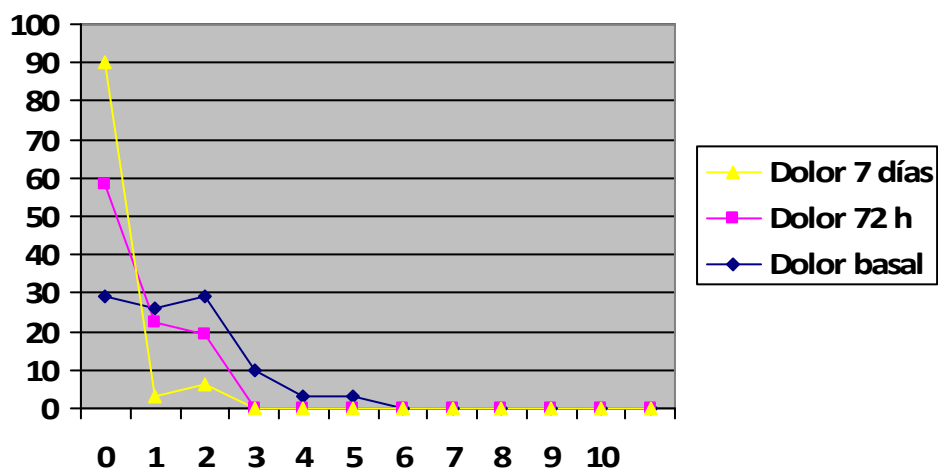
Tabla V.1.5.3.- Intensidad de dolor de 0 – 10 a los 7 día

Figura V.1.5.3.- Porcentaje de pacientes según dolor de 0 - 10 a los 7 días



Valorando por tanto el **dolor de forma conjunta**, podemos apreciar las diferencias que aparecen en las tres diferentes determinaciones realizadas.

Figura V.1.5.4.- Comparación de los porcentajes de pacientes según dolor



Podemos reseñar el alto porcentaje de pacientes (más del 90%) que en control a los siete días no manifiestan dolor alguno.

V.1.6.- Registro de consumo de analgésicos

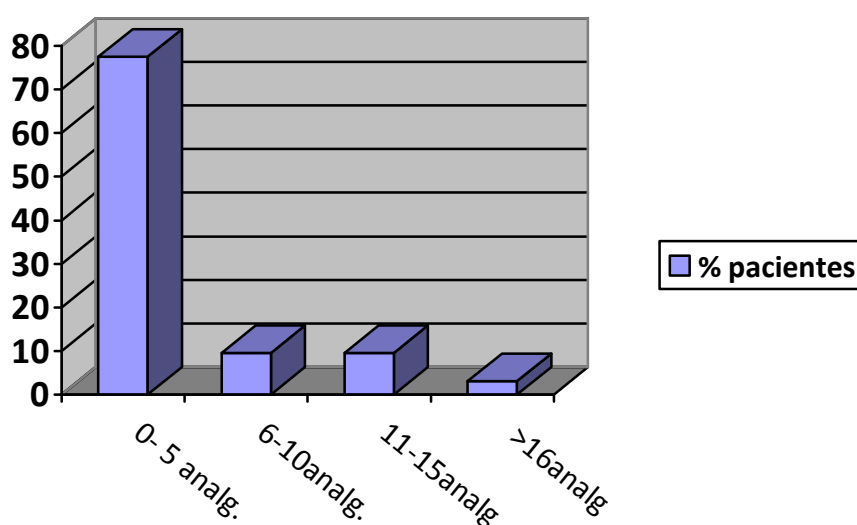
El **consumo de analgésicos** también se valoró durante el postoperatorio. Éste se valoró día a día, es decir, cada 24 horas, señalando los pacientes el número de analgésicos diarios que consumían. Éstos fueron desde la ausencia del consumo a los 17 analgésicos, por tanto con una media estimada de 3,48 por paciente con una desviación típica de 4,809

	N	Media	Mediana	Desv. típ.	Mínimo	Máximo
nº analgésicos	31	3,48	1,00	4,809	0	17

Tabla V.1.6.1.- Consumo de analgésicos

Podemos señalar en este sentido, que de los 31 pacientes, solamente un 22,6 % de ellos consumieron más de 5 analgésicos tras la extracción quirúrgica del tercer molar inferior, mientras que el 77,4 % de la muestra consumió como mucho hasta 5 analgésicos.

Figura V.1.6.1- Porcentaje del consumo de analgésicos



Se registró el consumo de analgésicos por los pacientes día a día. El primer día consumieron 38 analgésicos (35,1%). El segundo día 26 (24%), el tercero 22 (20,3%), el cuarto 10 (9,2%), el quinto 5 (4,62%), el sexto 4 (3,7%), y por último el séptimo 3 (2,7%), comprobando un consumo que va decreciendo de manera continua, y de forma claramente relacionada con el dolor expresado en la EVA.

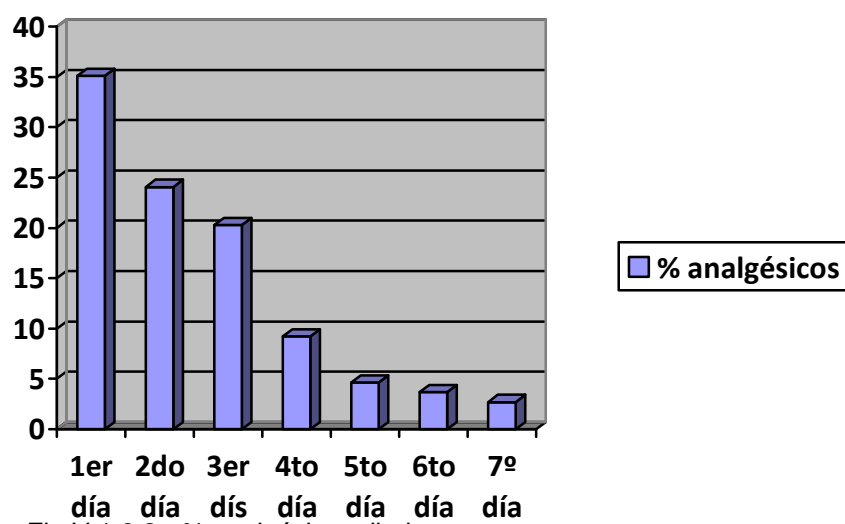


Fig.V.1.6.2.- % analgésicos diarios

V. 1. 7.- Distribución según el grado de inflamación

Para valorar la **inflamación** realizamos las medidas descritas por Amin y Laskin, de nuevo en los tres mismos momentos que anteriormente se han descrito.

Se realizaron las medidas en centímetros de las distancias entre el trago y la comisura bucal, el trago y la sínfisis mentoniana y por último comisura del ojo y ángulo goniaco.

En primer lugar, si valoramos o ocurrido en el registro basal, encontramos una media de los valores “trago-comisura” de 11,14 cm, “trago-sínfisis” de 14,945 cm, y “ojo-ángulo goniaco” de 10,20 cm.

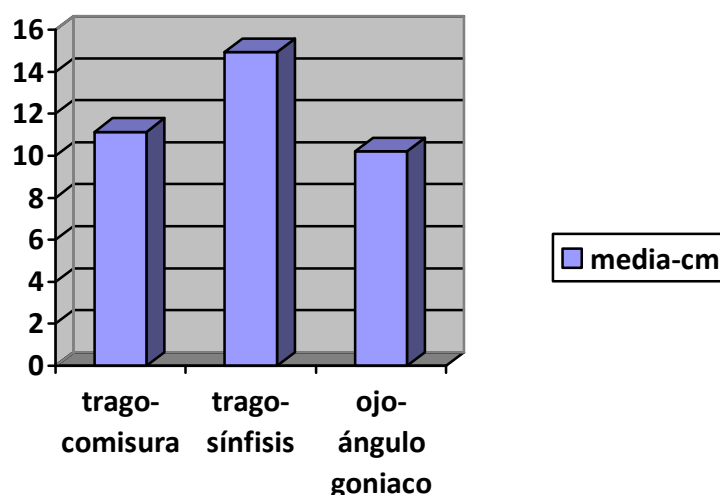


Fig V. 1. 7. 1.- Parámetros de inflamación en el registro prequirúrgico

Al observar los valores registrados a las 72h, vemos que la media en la distancia “trago-comisura” fue de 11,732 cm, la de “trago-sínfisis” de 15,28 cm y la de “ojo-ángulo goniaco” de 10,65 cm.

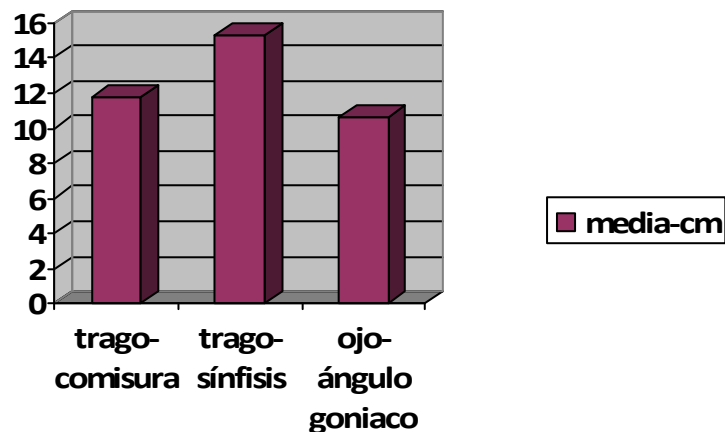


Fig V. 1. 7. 2.- Parámetros de inflamación a las 72 horas

Por último, vemos que los valores medios registrados a los 7 días, son la distancia “trago-comisura” de 11,33 cm, “trago-sínfisis” de 15,055 cm y por último la de “ojo-ángulo goniaco” de 10,35 cm.

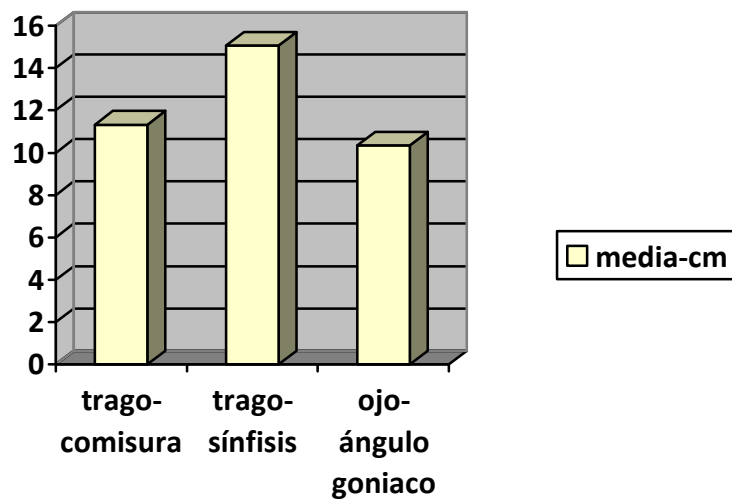


Fig V. 1. 7.3.- Parámetros de inflamación en el registro a los 7 días

Al calcular los valores medios de estas mediciones de manera conjunta, encontramos en las tres medidas un ligero aumento del valor medido a las 72 horas respecto al registro basal, lo que indica mayor grado de

inflamación en ese momento. A partir de ahí encontramos un descenso de las medias de los valores a los 7 días, aunque sin llegar a alcanzar el valor inicial, lo que podría indicar una recuperación casi total en los pacientes.

	N	Media	Mediana	Desv. típ.	Mínimo	Máximo
DB_trago-comisura	31	11,14	11,10	,678	10	12
D72_trago-comisura	31	11,732	11,700	,7743	10,3	13,7
D7d_trago-comisura	31	11,33	11,20	,615	10	12
DB_trago-sínfisis	31	14,945	15,000	,8049	13,1	16,4
D72_trago-sínfisis	31	15,28	15,40	,970	12	17
D7d_trago-sínfisis	31	15,055	15,000	,7983	13,3	17,2
DB_ojo-angulo goniaco	31	10,20	10,10	,740	8	12
D72_ojo-angulo goniaco	31	10,65	10,50	,769	9	13
D7d_ojo-angulo goniaco	31	10,35	10,30	,769	8	12

Tabla V.1. 7.- Valores en cm que miden la inflamación

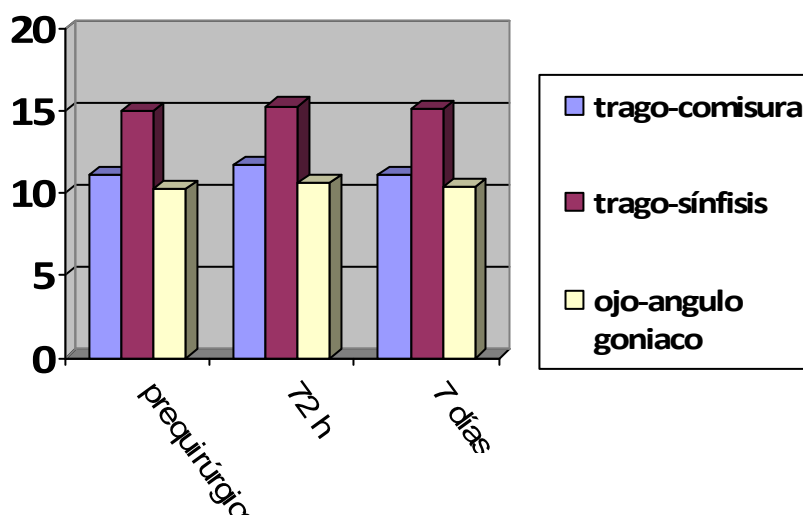


Fig V. 1. 7. 4.- Comparativa de la inflamación en los tres registros

V.1.8.- Distribución según el grado de apertura bucal

En cuanto a la valoración del **trismo posquirúrgico**, lo realizamos midiendo la distancia interincisal en milímetros en los mismos tres momentos en los que se han medido la inflamación.

En primer lugar valoramos la media de la apertura basal, previa a la cirugía, donde obtenemos un valor de 48,1 mm.

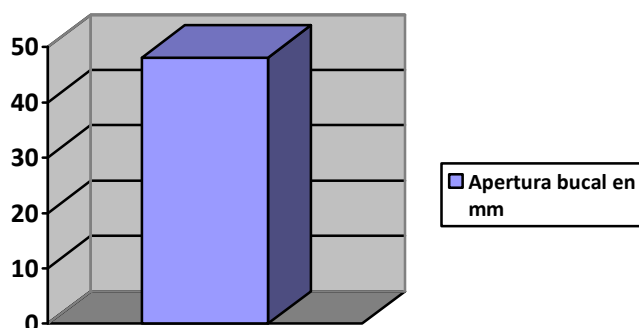


Fig V. 1. 8. 1.-Grado de apertura bucal prequirúrgico

En el registro a las 72h observamos un valor medio de 38,16 mm.

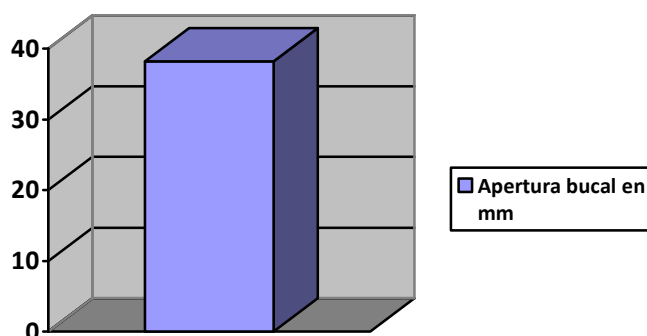


Fig V. 1. 8. 2.- Grado de apertura bucal a la 72 horas

Y por último, a los 7 días de la cirugía, encontramos una media de la distancia interincisal de 42,77 mm.

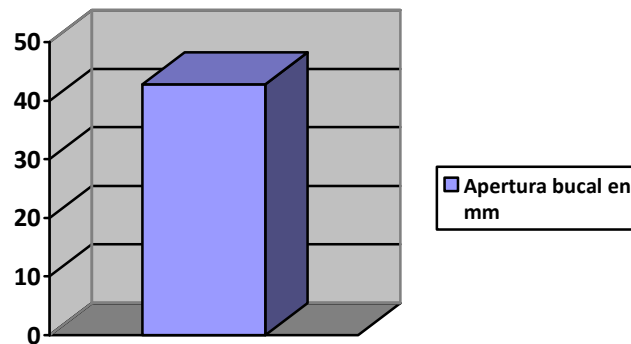


Fig V. 1. 8. 3.- Grado de apertura bucal a los 7 días

Por tanto podemos observar de manera conjunta, que las medias de los valores medidos pasarían de 48,1 mm en el registro prequirúrgico a 38,16 mm en el registro a las 72 horas de la intervención, lo que indica un claro descenso en el grado de apertura bucal. Pasaríamos a obtener una media de 42,77 mm a los 7 días. Esto indica que el trismo máximo lo obtenemos a las 72 horas de la intervención quirúrgica del tercer molar inferior, para volver a los 7 días a un valor prácticamente igual que el de referencia, indicando por tanto la casi completa recuperación de la apertura bucal a los 7 días de la intervención.

	N	Media	Mediana	Desv. típ.	Mínimo	Máximo
DB_distancia interincisal	31	4,81	4,90	,636	3	6
D72_distancia interincisal	31	3,816	3,900	1,0421	1,5	6,0
D7d_distancia interincisal	31	4,277	4,300	,9124	2,1	6,1

Tabla V.1. 8.- Valores de apertura bucal en mm.

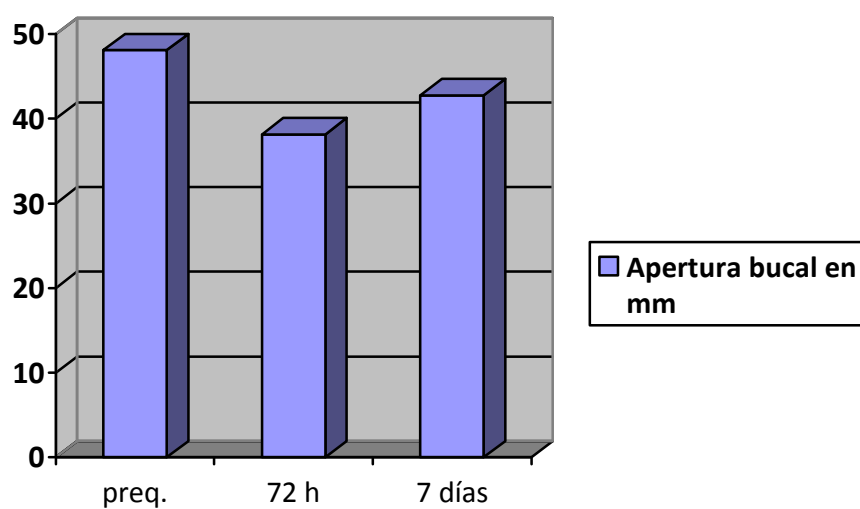


Fig V. 1. 8. 4.- Comparativa de la apertura bucal en los tres registros

V.1.9.- Distribución de los valores electromiográficos del masetero con electrodos de aguja.

Estos registros se realizaron en cada momento en máximo apretamiento y máxima apertura, y valorando los lados derecho e izquierdo, y de esa manera valorar los “giros”(turns) por segundo, así como la amplitud de los turns en milivoltios (mv)

En los registros **prequirúrgicos** encontramos unos valores en máximo apretamiento, como los que reflejan la siguiente tabla

	N	Media	Mediana	Desv. típ.	Mínimo	Máximo
DB_MAXapreta_L_Mean_turns/sec	31	764,6	770	110,963	609	1050
DB_MAXapreta_L_Mean_amp/turns	31	0,94	0,91	0,1787	0,6	1,4
DB_MAXapret_R_Mean_turns/sec	31	715,67	711	163,111	376	1016
DB_MAXapret_R_Mean_amp/turns	31	1,117	0,98	0,6095	0,5	3,1

Tabla V.1.9.1.- Valores medios de Turns y amplitudes basales en máx apretamiento

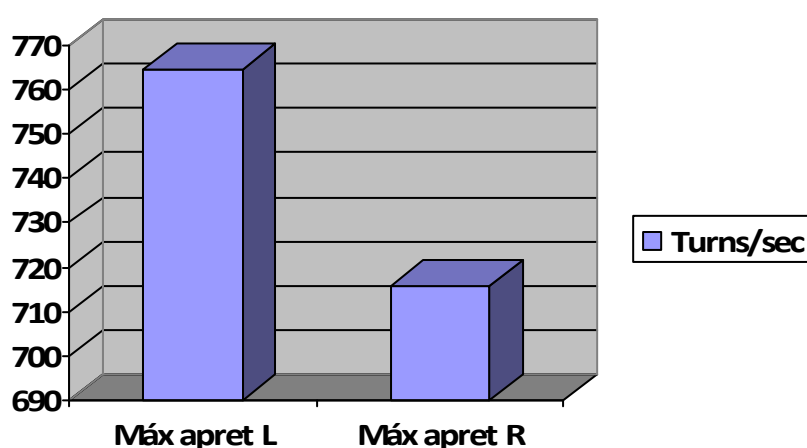


Fig. V.1. 9. 1. 1.- Turns basales en máx apretamiento

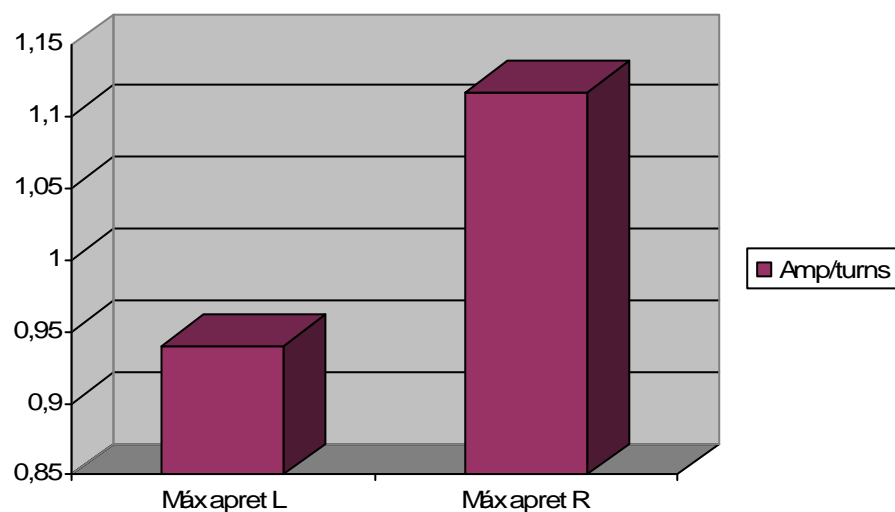


Fig.V.1. 9. 1. 2.- Amplitudes basales en máx apretamiento

En cuanto al registro realizado a las **72 horas**, los datos que obtenemos podemos comprobar que tanto en los turs/sec, como en la ampl/turn hay un descenso de los valores tanto en masetero derecho como izquierdo.

D72h_MAXapreta_L_Mean_turns/sec	31	715,27	704	105,542	548	942
D72h_MAXapreta_L_Mean_amp/turns	31	0,7633	0,71	0,18403	0,51	1,17
D72h_MAXapret_R_Mean_turns/sec	31	617,2	570	189,338	376	1191
D72h_MAXapret_R_Mean_amp/turns	31	0,85	0,89	0,357	0	1,5

Tabla V.1.9.2.- Valores medios de turns y amplitudes a las 72 h en máx apretamiento.

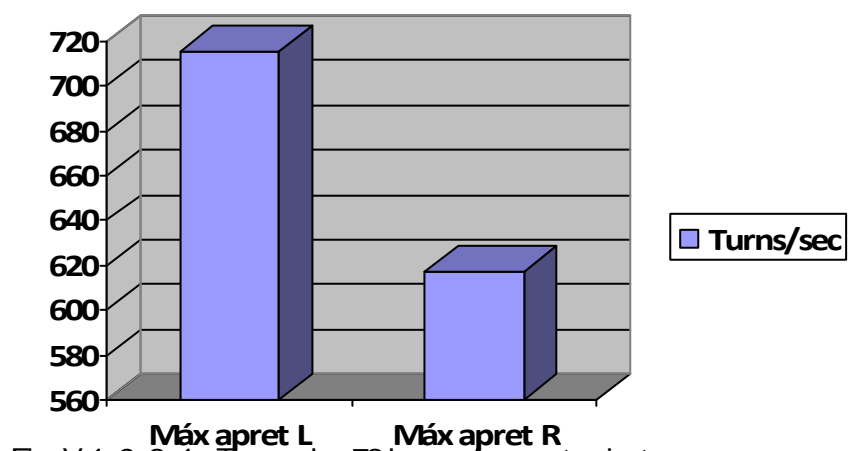
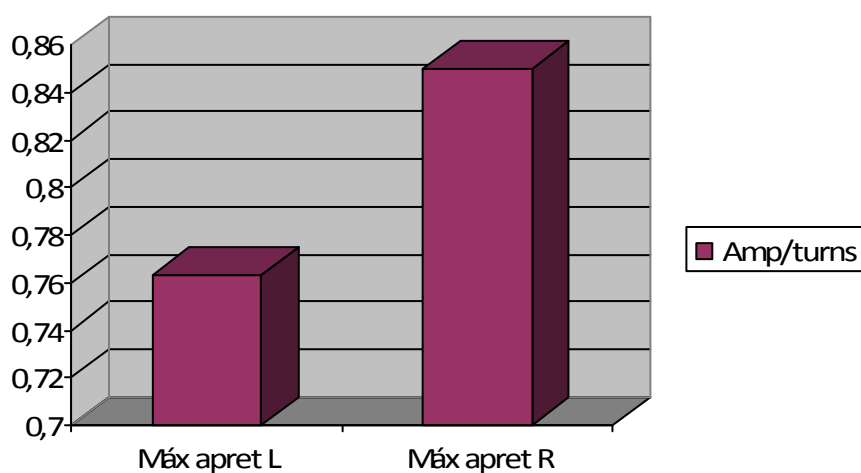


Fig. V.1. 9. 2. 1.- Turns a las 72 h en máx. apretamiento

Fig. V.1. 9. 2. 2.- Amplitudes a las 72 h en máx. apretamiento



En cuanto al registro realizado a los **7 días**, comprobamos que la media de los turns/sec en ambos maseteros continua disminuyendo, mientras que la ampl/turn en el lado izquierdo experimenta una leve recuperación

D7d_MAXapreta_L_Mean_turns/sec	31	691,87	695	79,545	548	846
D7d_MAXapreta_L_Mean_amp/turns	31	0,81	0,86	0,1595	0,5	1,1
D7d_MAXapret_R_Mean_turns/sec	31	587,08	613	168,775	75	797
D7d_MAXapret_R_Mean_amp/turns	31	0,8293	0,9	0,24598	0,31	1,45

Tabla V.1. 9.3.- Valores medios de Turns y amplitudes a los 7 días en máx apretamiento

Fig. V.1. 9. 3. 1.- Turns a los 7 días en máx.apretamiento

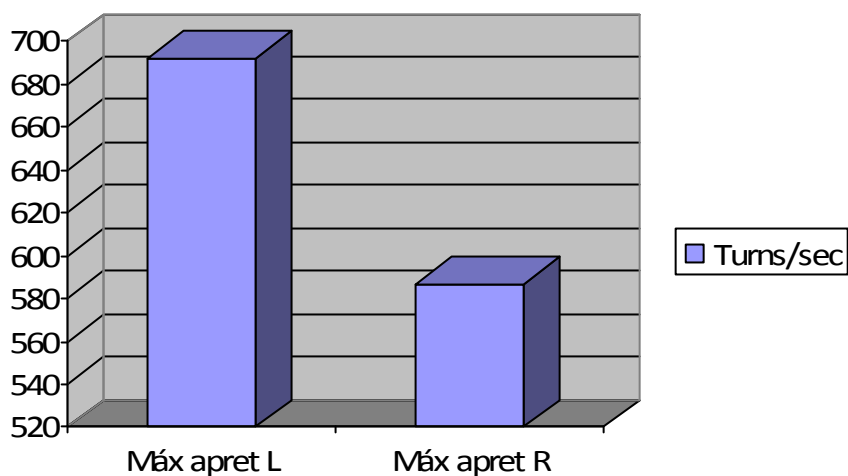
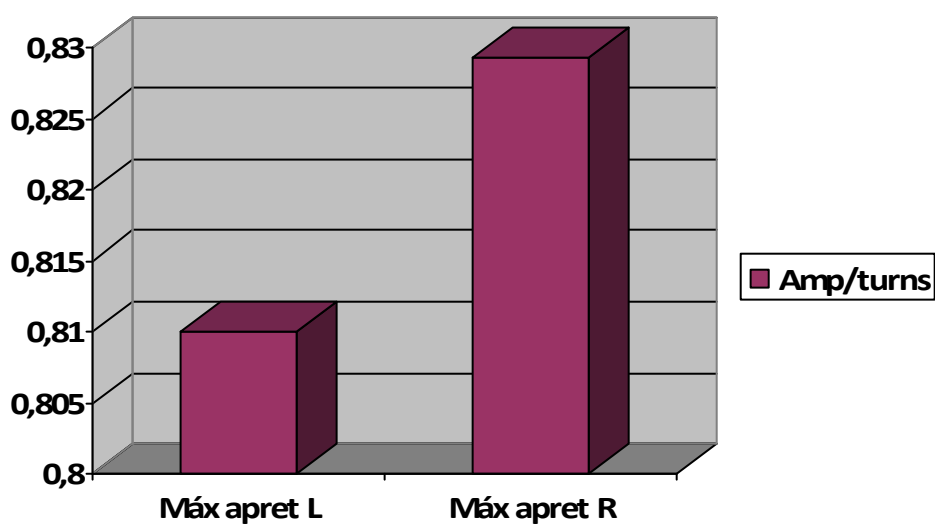


Fig. V.1. 9. 3. 2.- Amplitudes a los 7 días en máx apretamiento

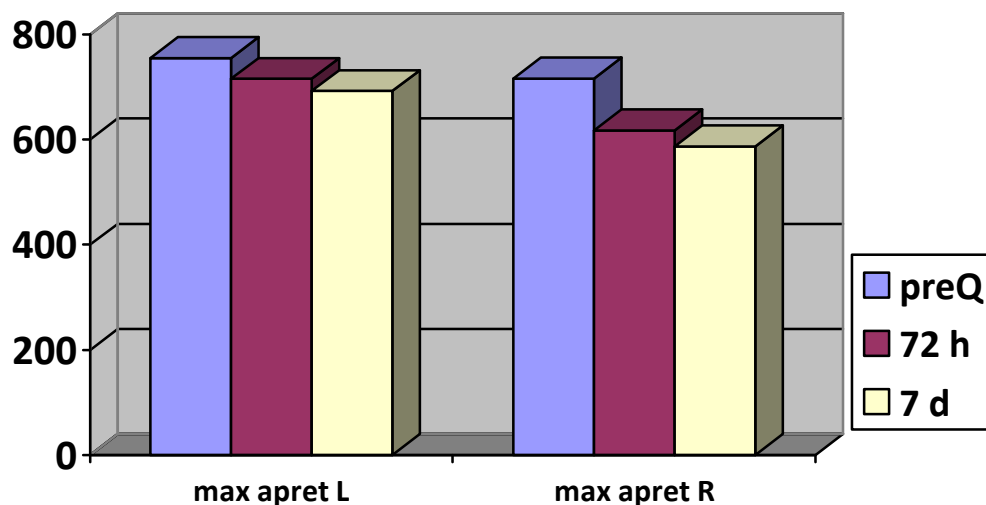


Si comprobamos de **manera conjunta** el comportamiento de estos valores en los tres diferentes registros (prequirúrgico, a las 72 horas y a los 7 días) obtenemos las tablas correspondientes a los turns/sec y a la amplitud/turns.

En cuanto a los turns, si tomamos como referencia los valores del registro prequirúrgico, podemos ver que en “*máximo apretamiento*” los valores decrecen en los diferentes registros, encontrando en máximo apretamiento izquierdo un valor de 764,60 turns/sec de referencia para disminuir a las 72 horas a 715,27 turns/sec, y 691,87 turns/sec a los 7 días. (Fig IV.9.4)

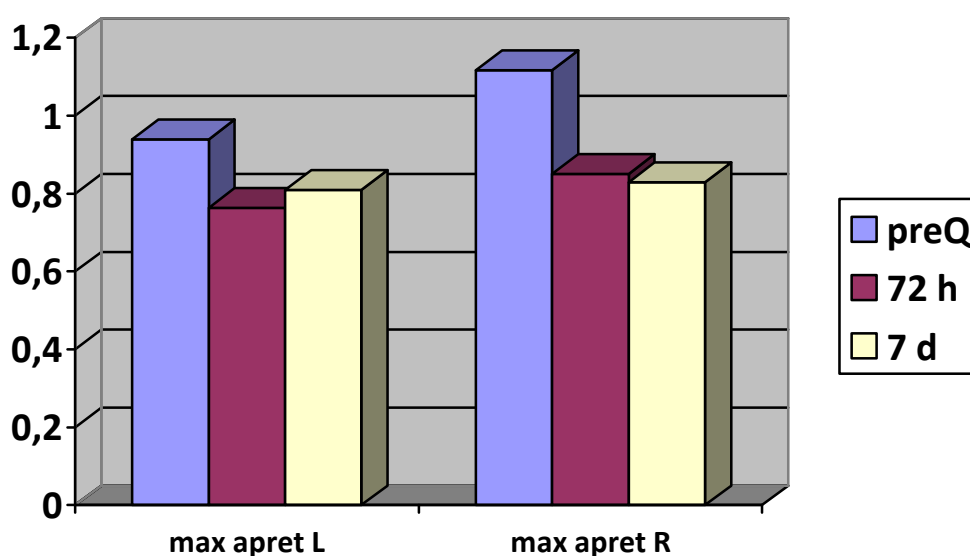
Si valoramos el lado derecho vemos que ocurre lo mismo. Pasamos de un valor de 715,67 turns/sec del registro prequirúrgico, a 617,20 turns/sec a las 72 horas, y por último, un valor de 587,08 turns/sec a los 7 días de la intervención.

Fig. V.1. 9. 4.- Comparativa de los turns en máx. apretamiento en los tres registros



El mismo patrón de comportamiento se da en la comparación de las amplitudes (Fig IV.1.9.5.) donde en máximo apretamiento vemos un descenso de los valores tanto por el lado derecho como por el izquierdo del registro basal, hasta el de los siete días, aunque en el lado izquierdo hay una leve recuperación entre el valor de 0,7633 mv del segundo registro, y el 0,81 mv del valor a los 7 días.

Fig. V.1. 9. 5.- Comparativa de las amplitudes en máx. apretamiento en los tres registros



De la misma forma, podemos ver qué ocurre en **máxima apertura**. En primer lugar vemos en la tabla IV.1.9.6 los valores obtenidos en el registro basal.

	N	Media	Mediana	Desv. típ.	Mínimo	Máximo
DB_MAXapertura_L_Mean_turns/sec	31	300,82	199	258,275	41	846
DB_MAXapertura_L_Mean_amp/turns	31	0,418	0,24	0,2782	0,2	1
DB_MAXapertura_R_Mean_turns/sec	31	291,43	186	235,989	16	775
DB_MAXapertura_R_Mean_amp/turns	31	0,461	0,3	0,3599	0,2	1,5

Tabla V.1.9.6.- Valores medios de Turns y Amplitudes basales en máx apertura.

Fig. V.1. 9. 6.1.- Turns basales en máx apertura

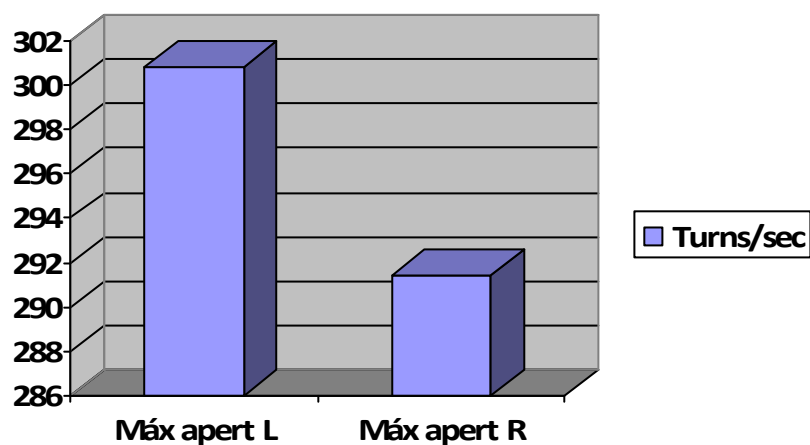
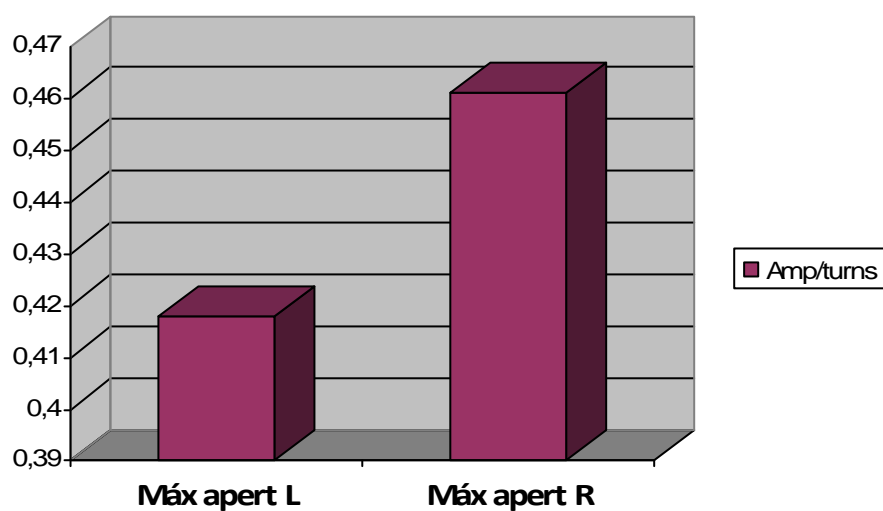


Fig.V.1. 9. 6. 2.- Amplitudes basales en máx apertura



En el segundo registro, a las **72 horas**, obtenemos unos valores para los turns de 385,27 turn/sec en el masetero izquierdo, y de 301,05 en el derecho, por lo que en ambos lados son superiores a los basales.

	N	Media	Mediana	Desv. típ.	Mínimo	Máximo
D72h_MAXapertura_L_Mean_turns/sec	31	385,27	360	243,162	50	716
D72h_MAXapertura_L_Mean_amp/turns	31	0,54	0,46	0,32959	0,21	1,06
D72h_MAXapertura_R_Mean_turns/sec	31	301,05	230	253,44	16	711
D72h_MAXapertura_R_Mean_amp/turns	31	0,4993	0,4	0,36013	0,17	1,45

Tabla V.1.9.7.- Valores medios de turns y amplitudes a las 72 h en máx apertura

Fig. V.1. 9. 7. 1.- Turns a las 72 h en máx. apertura

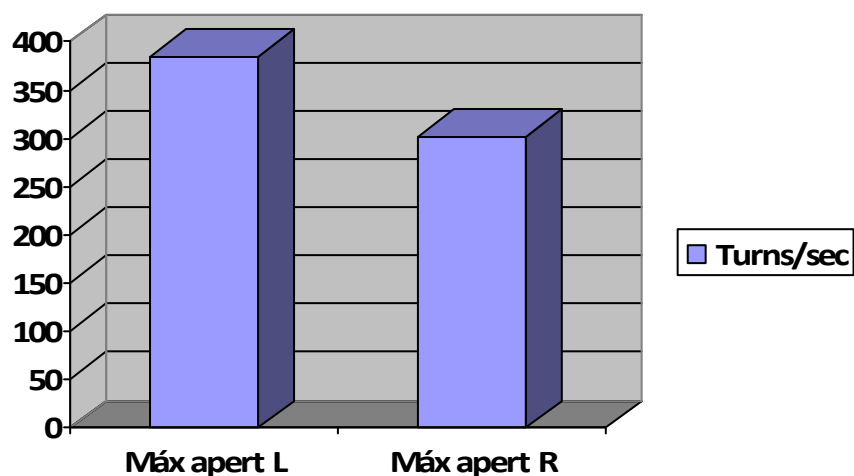
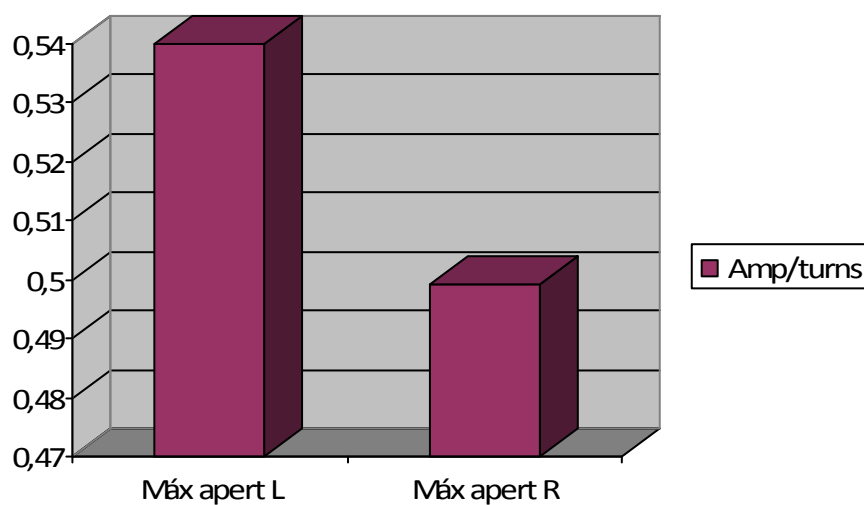


Fig. V.1. 9. 7. 2.- Amplitudes a las 72 h en máx. apertura



Podemos ver en las amplitudes, que con valores de 0,54 mv para el masetero izquierdo, y de 0,4993 mv para el derecho, ambas son mayores que las amplitudes basales.

Por último, recogiendo los datos de turns/sec y ampl/turn en el tercer registro a los **7 días**, obtenemos la siguiente tabla.

	N	Media	Mediana	Desv. típ.	Mínimo	Máximo
D7d_MAXapertura_L_Mean_turns/sec	31	301,13	220	231,791	45	716
D7d_MAXapertura_L_Mean_amp/turns	31	0,448	0,31	0,29209	0,21	1,06
D7d_MAXapertura_R_Mean_turns/sec	31	330,53	230	214,365	60	711
D7d_MAXapertura_R_Mean_amp/turns	31	0,509	0,35	0,362	0,2	1,5

Tabla V.1. 9. 8.- Valores medios de Turns y amplitudes a los 7 días

Fig. V.1. 9. 8. 1.- Turns a los 7 días en máx. apertura

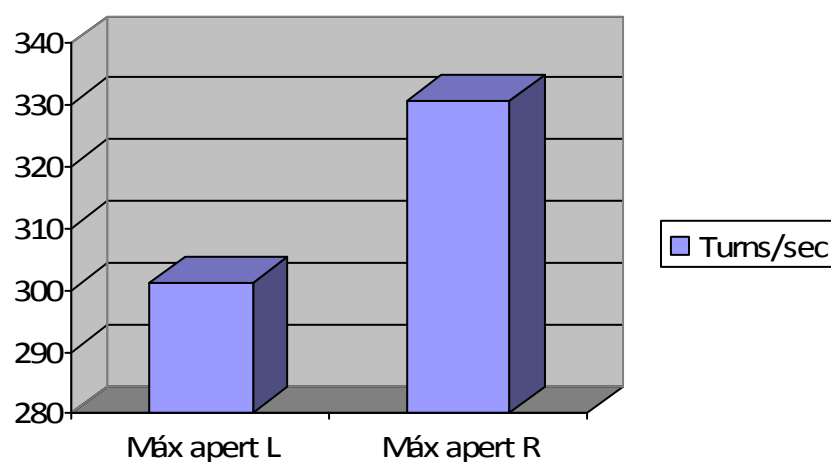
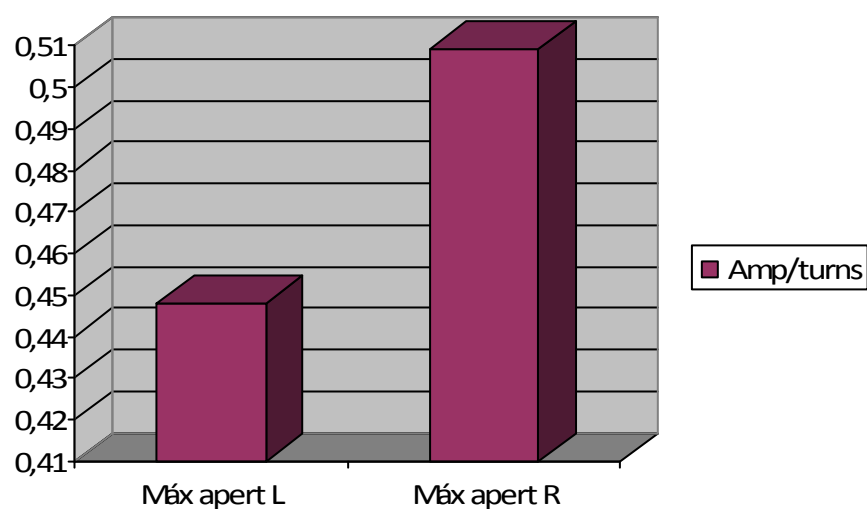


Fig. V.1. 9. 8. 2.- Amplitudes a los 7 días en máx. apertura

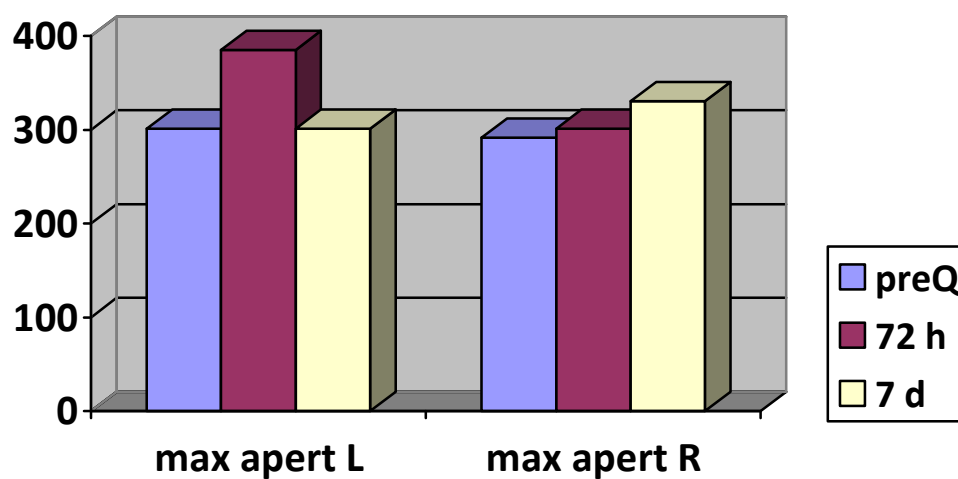


De la misma forma que se hizo con el máximo apretamiento, podemos valorar de manera conjunta el comportamiento de los turns/sec y ampl/turn en ambos lados, durante la máxima apertura.

Al observar la “*máxima apertura*” difiere el lado derecho del izquierdo, en cuanto que el primero tiene un valor de referencia de 300,82 turns/sec, pasa a 385,27 turns/sec en el registro de las 72 horas, para volver a un valor muy similar al de referencia con 301,13 turns/sec a los 7 días de la intervención.

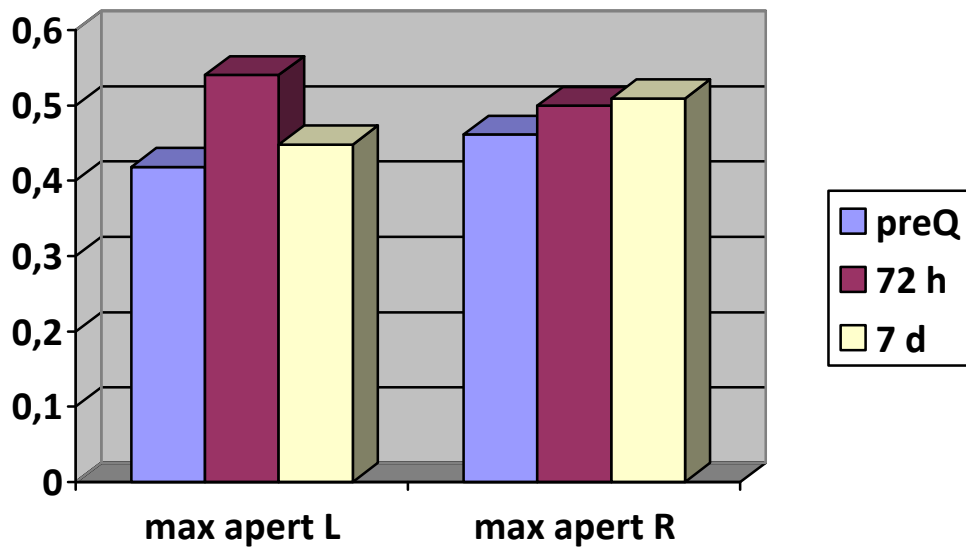
Sin embargo, en el lado derecho partimos de un valor de 291,43 turns/sec en el registro previo a la cirugía, para ir aumentando progresivamente en los siguientes registros, 301,05 turns/sec a las 72 horas y 330,53 turns/sec a los 7 días.

Fig. V.1. 9. 9.- Comparativa de los turns en máx apertura en los tres registros



El mismo patrón de comportamiento se da en la comparación de las amplitudes (Fig IV.9.5.) donde en máxima apertura, en el lado izquierdo partimos de un valor de 0.418 mV, que asciende a 0,54 mV a las 72 h para volver a disminuir a los siete días a un valor de 0,448mV. En el lado derecho observamos un aumento desde el registro basal con 0,461 mV, hasta 0,509 mV en el registro a los siete días.

Fig. V.1. 9. 10.- Comparativa de las amplitudes en máx. apertura en los tres registros



V. 1.10.- Distribución de valores electromiográficos de maseteros y temporales con electrodos de superficie

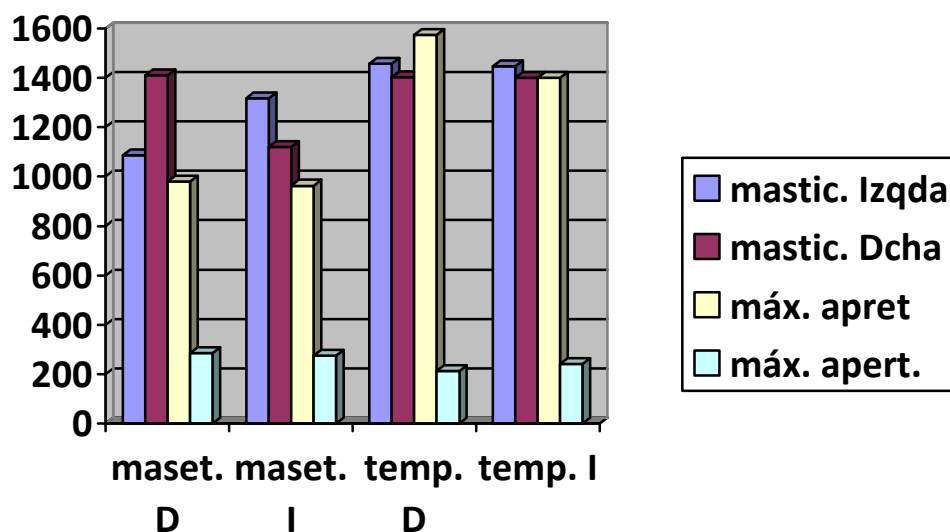
En cuanto al análisis de los valores obtenidos en los registros electromiográficos en maseteros y temporales mediante electrodos de superficie, volvemos a diferenciar los valores del registro prequirúrgico, considerados como valores de referencia, para posteriormente registrar esos mismos valores a las 72 horas y a los 7 días de la intervención.

En todos estos casos valoramos la **amplitud** y el **área** en μv del registro electromiográfico en un periodo de 250 ms en los músculos maseteros derecho e izquierdo y en los músculos temporales derecho e izquierdo.

A su vez valoramos estos dos parámetros durante una masticación normal, en máximo apretamiento y en máxima apertura bucal.

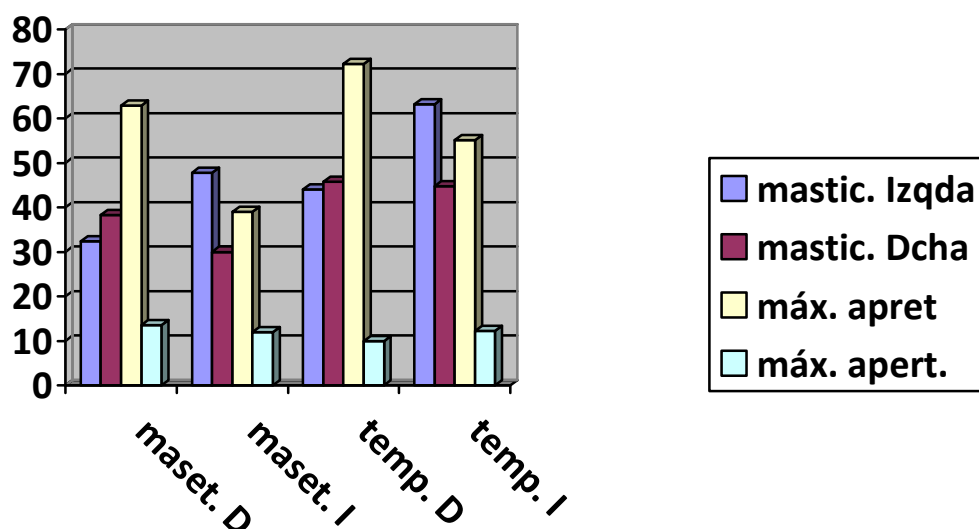
En relación a los valores obtenidos en el registro **previo a la cirugía**, encontramos unos valores de **amplitud** mayores en los temporales de ambos lados, en relación con los maseteros. También podemos señalar que en la masticación realizada por el lado derecho predomina la amplitud del masetero derecho frente al izquierdo, mientras que en la masticación por el lado izquierdo es mayor la amplitud en el masetero izquierdo que la del derecho. Esto refleja que la amplitud de los maseteros es mayor la del lado de masticación independientemente del lado intervenido.

Fig. V.1. 10. 1. 1.- Amplitudes en registro basal en maseteros y temporales



En el caso de las **áreas**, al igual que ha ocurrido con las amplitudes, son de mayor valor las del lado por donde se realiza la masticación tanto en maseteros como en temporales. Sin embargo aparecen los valores mayores en máximo apretamiento y los menores en máxima apertura.

Fig V. 1. 10. 1. 2.- Areas en registro basal en maseteros y temporales



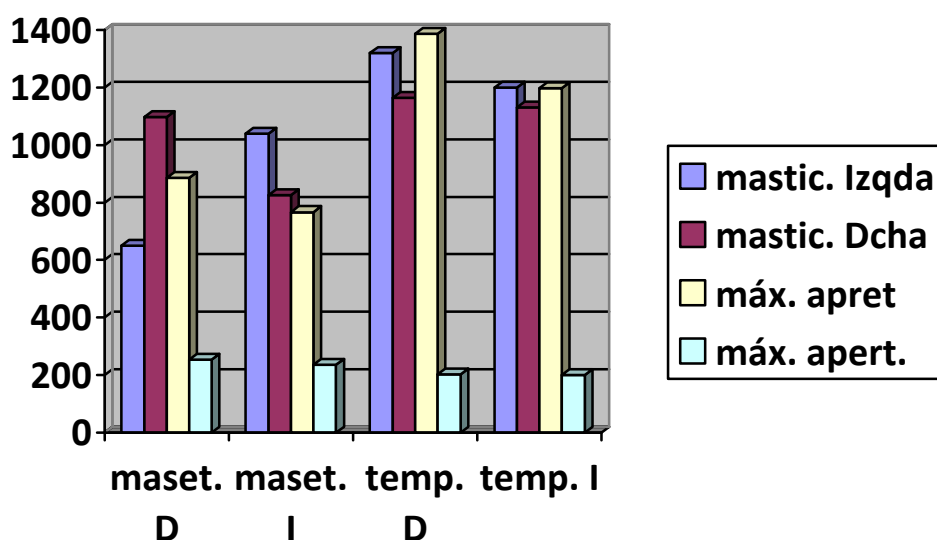
Estos valores de amplitudes y áreas están reflejados en la siguiente tabla:

	N	Media	Mediana	Desv. típ.	Mínimo	Máximo
DB_MASTI IZQUIERDA_MD_AMPL	31	1086,67	1100,00	539,665	400	1800
DB_MASTI IZQUIERDA_MD_AREA	31	32,33	30,00	12,016	17	55
DB_MASTI IZQUIERDA_MI_AMPL	31	1316,67	1200,00	470,435	700	2100
DB_MASTI IZQUIERDA_MI_AREA	31	47,80	40,00	19,388	29	98
DB_MASTI IZQUIERDA_TD_AMPL	31	1456,67	1450,00	473,538	800	2400
DB_MASTI IZQUIERDA_TD_AREA	31	44,00	41,00	10,021	26	63
DB_MASTI IZQUIERDA_TI_AMPL	31	1446,67	1450,00	519,776	700	2200
DB_MASTI IZQUIERDA_TI_AREA	31	63,13	60,00	31,937	31	168
DB_MASTI DERECHA_MD_AMPL	31	1410,00	1400,00	386,468	800	2000
DB_MASTI DERECHA_MD_AREA	31	38,27	38,00	7,015	25	57
DB_MASTI DERECHA_MI_AMPL	31	1120,00	1000,00	572,214	400	2000
DB_MASTI DERECHA_MI_AREA	31	30,00	32,00	9,204	14	42
DB_MASTI DERECHA_TD_AMPL	31	1403,33	1300,00	515,636	600	2200
DB_MASTI DERECHA_TD_AREA	31	45,80	46,00	12,278	14	65
DB_MASTI DERECHA_TI_AMPL	31	1400,00	1200,00	557,097	600	2200
DB_MASTI DERECHA_TI_AREA	31	44,80	45,00	13,401	22	77
DB_MAX APRETA_MD_AMPL	31	980,00	800,00	499,929	400	1800
DB_MAX APRETA_MD_AREA	31	62,87	60,00	21,497	32	118
DB_MAX APRETA_MI_AMPL	31	963,33	800,00	465,014	400	1700
DB_MAX APRETA_MI_AREA	31	39,00	38,00	10,730	18	57
DB_MAX APRETA_TD_AMPL	31	1573,33	1500,00	443,552	700	2200
DB_MAX APRETA_TD_AREA	31	72,20	71,00	19,818	38	123
DB_MAX APRETA_TI_AMPL	31	1400,00	1300,00	623,068	600	2750
DB_MAX APRETA_TI_AREA	31	55,07	53,00	14,969	34	95
DB_MAX APERTURA_MD_AMPL	31	284,67	300,00	32,264	200	330
DB_MAX APERTURA_MD_AREA	31	13,47	14,00	2,532	9	17
DB_MAX APERTURA_MI_AMPL	31	274,00	250,00	49,971	200	400
DB_MAX APERTURA_MI_AREA	31	11,93	12,00	3,195	6	17
DB_MAX APERTURA_TD_AMPL	31	211,67	200,00	20,059	190	250
DB_MAX APERTURA_TD_AREA	31	9,93	10,00	2,344	6	14
DB_MAX APERTURA_TI_AMPL	31	240,00	200,00	50,709	200	300
DB_MAX APERTURA_TI_AREA	31	12,20	12,00	3,610	7	21

Tabla V. 1. 10. 1.- Amplitudes y áreas basales de maseteros y temporales en masticación izquierda, derecha, máx. apretamiento y máx. apertura.

De forma análoga podemos diferenciar los valores correspondientes a la amplitud y las áreas en los registros electromiográficos realizados a las **72 horas** de la intervención quirúrgica de los terceros molares inferiores. Primero valoramos la **amplitud**, viendo nuevamente valores de amplitud mayores en el lado de la masticación, independientemente del lado intervenido quirúrgicamente, al igual también que un predominio en los valores de los temporales, frente a los maseteros.

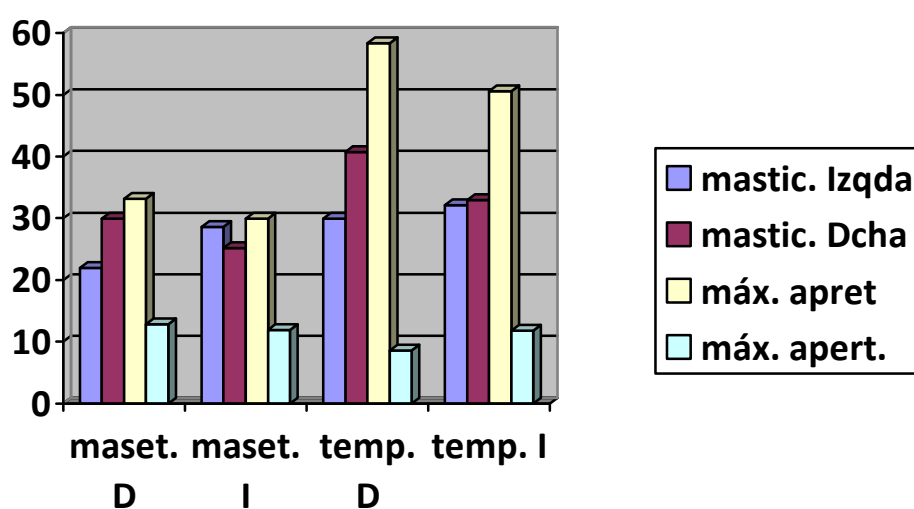
Fig. V. 1. 10. 2. 1.- Amplitudes a las 72 h en maseteros y temporales



En segundo lugar podemos ver la gráfica correspondiente a las **áreas**. En este caso volvemos a encontrar un área mayor en los maseteros del lado de la masticación. De la misma forma aparecen valores mayores en los temporales que en los maseteros.

Aquí cabe destacar los valores muy elevados de las áreas durante el máximo apretamiento en todos los músculos, aunque muy especialmente en los temporales, y los valores más bajos durante la máxima apertura.

Fig. V. 1. 10. 2.- Valores de áreas a las 72h en maseteros y temporales



Los valores correspondientes a las amplitudes y áreas del segundo registro a las 72 horas están en la tabla que aparece en la página siguiente.

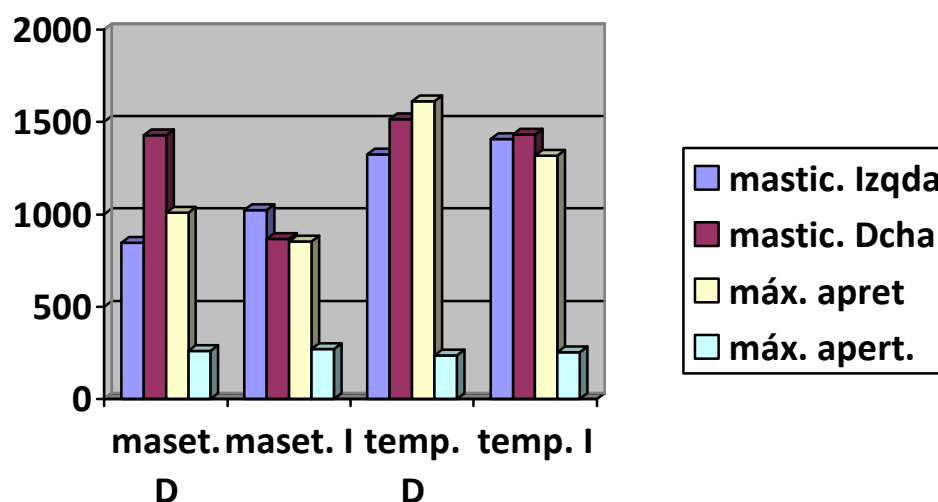
	N	Media	Mediana	Desv. típ.	Mínimo	Máximo
D72h_MASTI IZQUIERDA_MD_AMPL	31	650,00	600,00	297,610	400	1600
D72h_MASTI IZQUIERDA_MD_AREA	31	22,00	20,00	6,492	12	36
D72h_MASTI IZQUIERDA_MI_AMPL	31	1040,00	1000,00	515,890	300	1800
D72h_MASTI IZQUIERDA_MI_AREA	31	28,60	29,00	6,998	8	38
D72h_MASTI IZQUIERDA_TD_AMPL	31	1320,00	1250,00	476,145	600	2100
D72h_MASTI IZQUIERDA_TD_AREA	31	29,93	31,00	6,123	18	38
D72h_MASTI IZQUIERDA_TI_AMPL	31	1200,00	1000,00	662,517	400	2600
D72h_MASTI IZQUIERDA_TI_AREA	31	32,13	32,00	7,577	14	50
D72h_MASTI DERECHA_MD_AMPL	31	1096,67	750,00	649,853	400	2200
D72h_MASTI DERECHA_MD_AREA	31	29,93	28,00	10,222	11	52
D72h_MASTI DERECHA_MI_AMPL	31	826,67	700,00	537,144	200	2300
D72h_MASTI DERECHA_MI_AREA	31	25,13	22,00	10,776	9	53
D72h_MASTI DERECHA_TD_AMPL	31	1163,33	1000,00	520,119	500	2100
D72h_MASTI DERECHA_TD_AREA	31	40,73	40,00	10,402	20	71
D72h_MASTI DERECHA_TI_AMPL	31	1130,00	1000,00	551,556	500	2000
D72h_MASTI DERECHA_TI_AREA	31	32,93	32,00	12,098	13	68
D72h_MAX APRETA_MD_AMPL	31	886,67	700,00	490,068	300	1900
D72h_MAX APRETA_MD_AREA	31	33,13	31,00	13,255	11	60
D72h_MAX APRETA_MI_AMPL	31	766,67	700,00	283,263	400	1250
D72h_MAX APRETA_MI_AREA	31	29,93	32,00	6,902	12	43
D72h_MAX APRETA_TD_AMPL	31	1386,67	1350,00	570,234	600	2200
D72h_MAX APRETA_TD_AREA	31	58,40	60,00	19,412	22	90
D72h_MAX APRETA_TI_AMPL	31	1196,67	1100,00	568,038	500	2250
D72h_MAX APRETA_TI_AREA	31	50,60	47,00	19,018	26	104
D72h_MAX APERTURA_MD_AMPL	31	253,33	300,00	51,640	200	300
D72h_MAX APERTURA_MD_AREA	31	12,87	12,00	6,578	6	32
D72h_MAX APERTURA_MI_AMPL	31	236,67	250,00	39,940	200	300
D72h_MAX APERTURA_MI_AREA	31	11,87	11,00	3,114	7	16
D72h_MAX APERTURA_TD_AMPL	31	203,33	200,00	39,940	100	250
D72h_MAX APERTURA_TD_AREA	31	8,60	9,00	2,165	6	12
D72h_MAX APERTURA_TI_AMPL	31	200,00	200,00	46,291	100	250
D72h_MAX APERTURA_TI_AREA	31	11,80	11,00	5,308	4	23

Tabla V. 1. 10. 2.- Amplitudes y áreas a las 72 h en maseteros y temporales

Por último tenemos los mismos registros que en casos anteriores, pero realizados a los **7 días** de la intervención, coincidiendo con la retirada de los puntos de sutura.

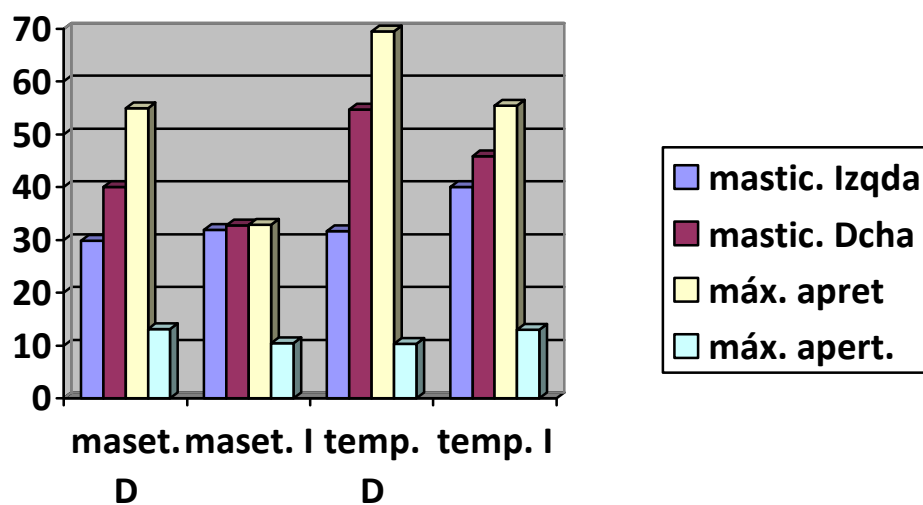
Al valorar las amplitudes ocurre lo mismo que en los anteriores registros, valores mayores en temporales que en maseteros, y una mayor amplitud en los músculos del mismo lado por el que se realiza la masticación.

Figura V. 1. 10. 3. 1.- Amplitudes a los 7 días en maseteros y temporales



En cuanto a las áreas también aparece un predominio en los músculos del lado de la masticación, y unos valores muy elevados en todos los músculos durante la máxima masticación, y valores pequeños en máxima apertura.

Figura V. 1. 10. 3. 2.- Valores de las áreas a los 7 días en maseteros y temporales



Los valores anteriormente mencionados aparecen están reflejados en la siguiente tabla.

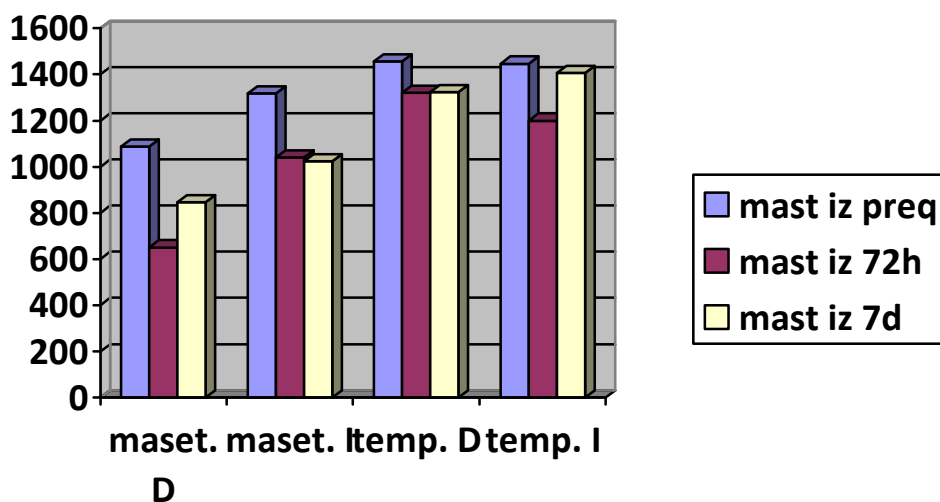
	N	Media	Mediana	Desv. típ.	Mínimo	Máximo
D7d_MASTI IZQUIERDA_MD_AMPL	31	846,67	700,00	394,365	400	1500
D7d_MASTI IZQUIERDA_MD_AREA	31	29,87	30,00	8,476	17	49
D7d_MASTI IZQUIERDA_MI_AMPL	31	1023,33	1000,00	144,996	700	1300
D7d_MASTI IZQUIERDA_MI_AREA	31	31,93	30,00	6,861	25	54
D7d_MASTI IZQUIERDA_TD_AMPL	31	1323,33	1300,00	189,799	1100	1750
D7d_MASTI IZQUIERDA_TD_AREA	31	31,67	29,00	10,314	19	63
D7d_MASTI IZQUIERDA_TI_AMPL	31	1406,67	1400,00	134,784	1150	1700
D7d_MASTI IZQUIERDA_TI_AREA	31	40,00	39,00	5,964	31	53
D7d_MASTI DERECHA_MD_AMPL	31	1426,67	1350,00	528,768	700	2200
D7d_MASTI DERECHA_MD_AREA	31	40,07	39,00	7,255	28	62
D7d_MASTI DERECHA_MI_AMPL	31	866,67	700,00	331,483	450	1500
D7d_MASTI DERECHA_MI_AREA	31	32,73	32,00	10,990	14	63
D7d_MASTI DERECHA_TD_AMPL	31	1513,33	1400,00	445,801	900	2400
D7d_MASTI DERECHA_TD_AREA	31	54,67	53,00	20,975	20	119
D7d_MASTI DERECHA_TI_AMPL	31	1430,00	1550,00	593,055	600	2300
D7d_MASTI DERECHA_TI_AREA	31	45,87	44,00	15,028	22	75
D7d_MAX APRETA_MD_AMPL	31	1010,00	800,00	497,566	400	1800
D7d_MAX APRETA_MD_AREA	31	54,93	53,00	20,499	27	118
D7d_MAX APRETA_MI_AMPL	31	853,33	700,00	348,705	450	1400
D7d_MAX APRETA_MI_AREA	31	32,93	34,00	8,022	18	52
D7d_MAX APRETA_TD_AMPL	31	1613,33	1600,00	404,646	900	2200
D7d_MAX APRETA_TD_AREA	31	69,53	71,00	19,511	42	123
D7d_MAX APRETA_TI_AMPL	31	1316,67	1300,00	482,799	600	2000
D7d_MAX APRETA_TI_AREA	31	55,40	54,00	16,097	28	95
D7d_MAX APERTURA_MD_AMPL	31	260,00	250,00	60,356	200	400
D7d_MAX APERTURA_MD_AREA	31	13,13	15,00	5,449	5	23
D7d_MAX APERTURA_MI_AMPL	31	270,00	250,00	56,061	200	350
D7d_MAX APERTURA_MI_AREA	31	10,40	11,00	2,898	5	15
D7d_MAX APERTURA_TD_AMPL	31	236,67	250,00	39,940	200	300
D7d_MAX APERTURA_TD_AREA	31	10,33	11,00	3,109	6	15
D7d_MAX APERTURA_TI_AMPL	31	253,33	250,00	51,640	200	350
D7d_MAX APERTURA_TI_AREA	31	12,93	12,00	4,183	6	21

Tabla V. 1. 10. 3.- Amplitudes y áreas a los 7 días en maseteros y temporales.

Es interesante observar estos mismos parámetros en los tres registros, y comparar cómo evolucionan las amplitudes y áreas.

Primero vemos las amplitudes de los registros electromiográficos prequirúrgico, a las 72 horas y a los 7 días de la intervención, cuando se realiza la masticación por el lado izquierdo. Vemos que en todos los músculos disminuye la amplitud de manera notable en el registro realizado a las 72 horas de la intervención, frente al registro basal, para ir aumentando hacia la recuperación en el registro realizado a los 7 días de la intervención.

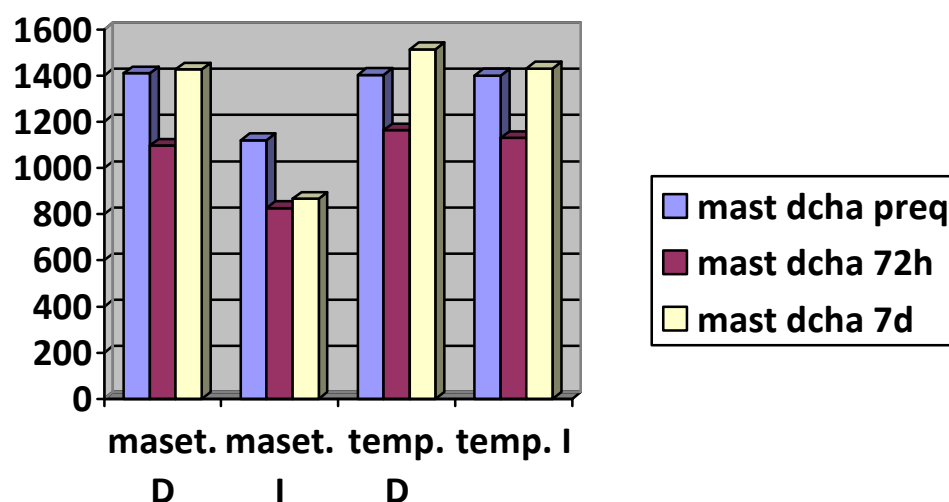
Fig. V. 1. 10. 4.- Comparativa de amplitudes en maseteros y temporales durante la masticación izquierda



Cuando la masticación se realiza por el lado derecho, los valores de las amplitudes son parecidas al caso anterior.

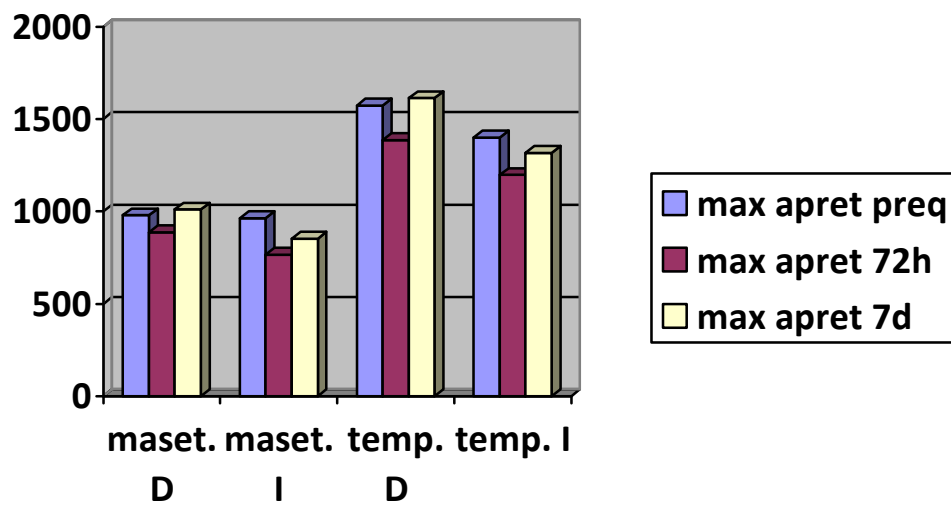
Existe una disminución notable en las amplitudes del registro realizado a las 72 horas de la intervención respecto a los valores previos a la cirugía, para volver en el registro de los 7 días a los valores de las amplitudes de inicio. Esto demuestra que en el registro de las 72 horas es donde mayor afectación muscular existe.

Fig. V. 1. 10. 5.- Comparativa de amplitudes en maseteros y temporales durante la masticación derecha



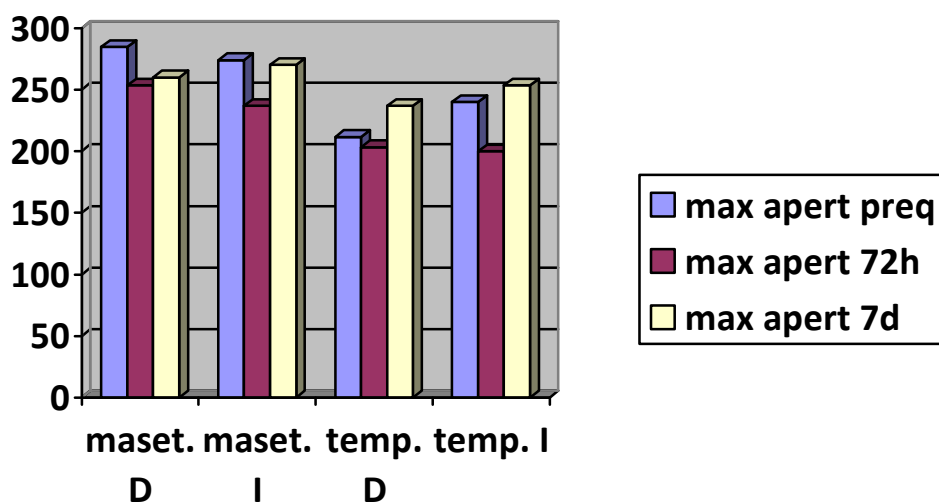
Hacemos la misma comparativa, valorando las amplitudes en los tres registros, durante el máximo apretamiento. Aquí observamos que aunque el comportamiento de los músculos es similar a los registros anteriores, la variación de la amplitud entre los registros prequirúrgico y de las 72 horas después de la cirugía no es tan notable.

Fig.V. 1. 10. 6.- Comparativa de amplitudes en maseteros y temporales en máximo apretamiento



Haremos lo mismo al comparar las amplitudes en los tres registros durante la máxima apertura. Aquí observamos de nuevo un descenso en los valores de amplitud en el segundo registro electromiográfico con respecto al primero prequirúrgico, pero de manera muy leve.

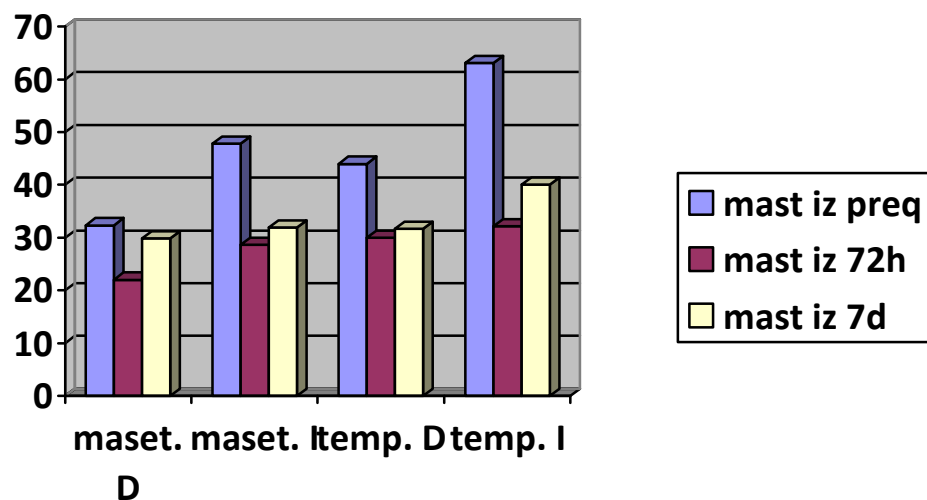
Fig. V. 1. 10. 7.- Comparativa de amplitudes en maseteros y temporales en máxima apertura



También valoraremos el comportamiento de las **áreas** de los en los tres registros.

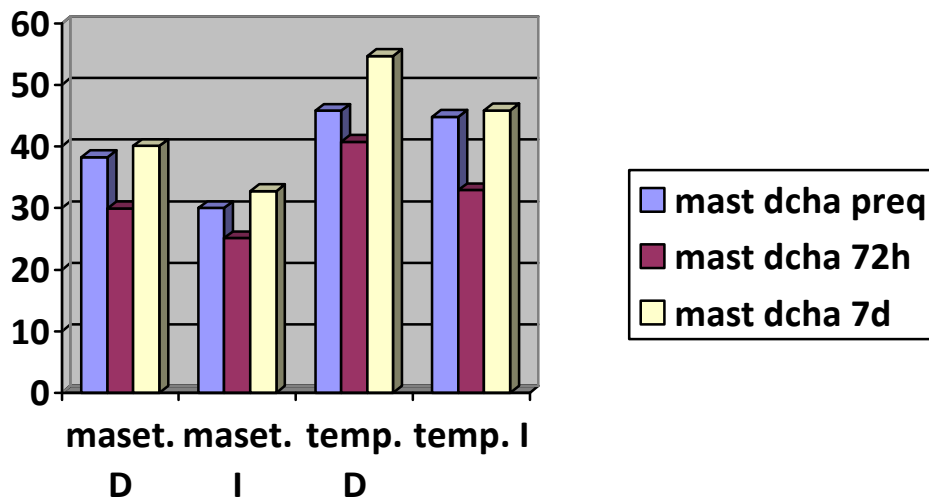
En primer lugar vemos que cuando se realiza la masticación por el lado izquierdo, al igual que ocurría en las amplitudes, las áreas del registro realizado a las 72 horas de la intervención, son menores que las del registro previo a la intervención. Los valores tienden a recuperarse en el último registro, aunque no del todo.

Fig. V. 1. 10. 8.- Comparativa de las áreas en maseteros y temporales durante la masticación izquierda



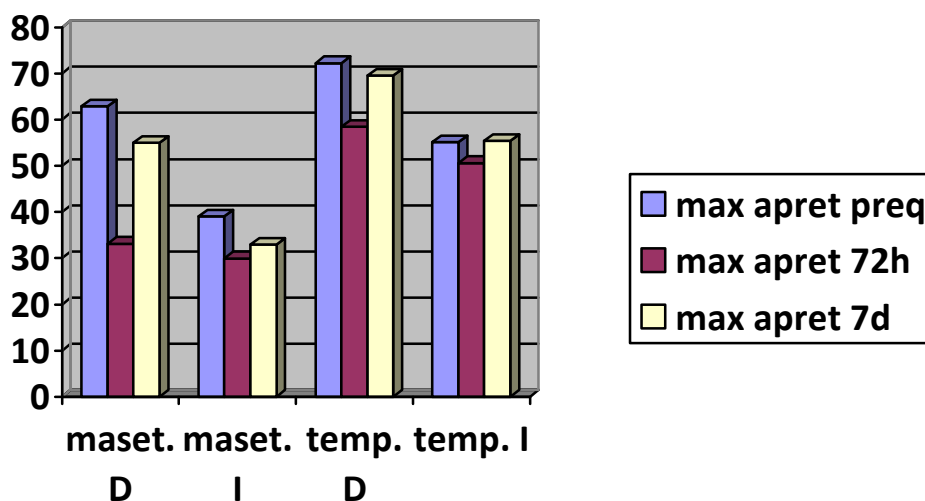
Cuando la masticación se realiza por el lado derecho, observamos una notable disminución en el valor de las áreas entre el registro basal, y el realizado a las 72 horas, para recuperarse a los 7 días.

Fig. V. 1. 10. 9.- Comparativa de las áreas durante la masticación derecha



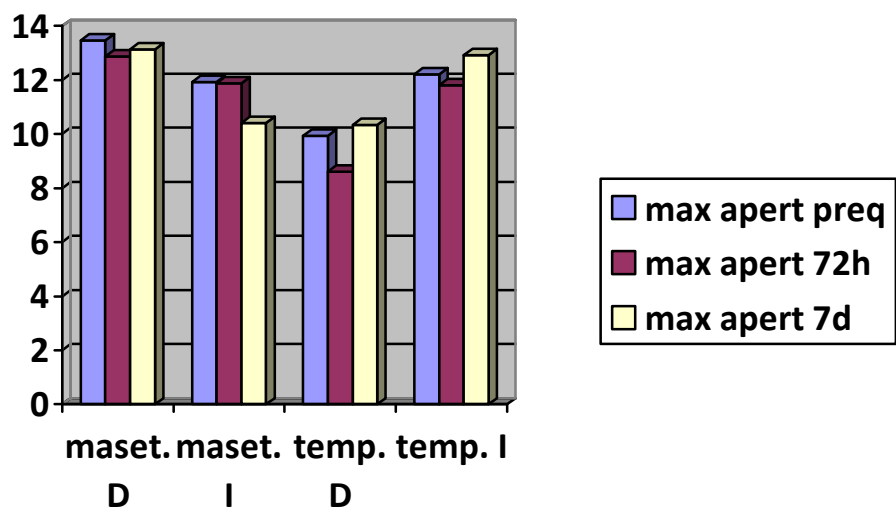
Durante máximo apretamiento encontramos un descenso notable del área en el registro a las 72 horas con respecto al prequirúrgico, sobre todo en el masetero derecho. Por último, de manera análoga a las anteriores, a los 7 días las áreas experimentan un ascenso que se corresponde con la recuperación de la función muscular.

Fig. V. 1. 10. 10.- comparativa de las áreas en máximo apretamiento



Por último, la valoración de las áreas en los tres registros durante la máxima apertura nos demuestra que existe una variación mínima de los valores recogidos, si bien existe una ligera caída de estos valores en el registro de las 72 horas de la cirugía en consonancia con lo visto en todos los casos anteriores, y una posterior recuperación en el tercer registro a los 7 días.

Fig. V. 1. 10. 11.- Comparativa de las áreas en máxima apertura



V.2- ESTUDIO COMPARATIVO DE LA MUESTRA

En este apartado se exponen las posibles correlaciones que existen entre las diferentes variables estudiadas en el presente trabajo de investigación.

V.2.1.- EDAD

Al aplicar los test estadísticos correspondientes para determinar si existe influencia sobre la intensidad de dolor, consumo de analgésicos y grado de inflamación, no encontramos diferencias estadísticamente significativas.

Sin embargo, si se observó una $p < 0,05$ en el grado de la apertura bucal a los 7 días, en el que el coeficiente de Pearson positivo establece que los pacientes con menor edad, recuperan más lentamente la apertura bucal.

DB_distancia interincisal	Correlación de Pearson	,161
	Sig. (bilateral)	,388
	N	31
D72_distancia interincisal	Correlación de Pearson	,293
	Sig. (bilateral)	,110
	N	31
D7d_distancia interincisal	Correlación de Pearson	,376
	Sig. (bilateral)	,037
	N	31

Tabla V. 2. 1.- Relación de la edad con la apertura bucal.

V. 2. 2.- SEXO

En cuanto a la relación que guarda el **dolor** con el **sexo**, encontramos una $p=0,049$ en el primer registro, lo que indica que existe de forma estadísticamente significativa más dolor en las mujeres (media: 1,64) que en hombres (media: 0.5). En los registros a las 72 horas y a los siete días no hallamos una relación estadísticamente significativa entre dolor y sexo del paciente.

Tampoco encontramos relación entre el consumo de analgésicos y el sexo de los pacientes.

	sexo	N	medias	sig.
DB_Dolor	Hombre	6	0,5	.049
	Mujer	25	1,64	
D72_Dolor	Hombre	6	0,83	.463
	Mujer	25	0,56	
D7d_Dolor	Hombre	6	.00	.409
	Mujer	25	.20	

Tabla V. 2. 2. 1.- Relación de dolor con el sexo

Al comparar el **sexo** de los pacientes con el grado de **inflamación**, obtenemos una relación estadísticamente significativa en todos los casos. Así obtenemos en las medidas de “trago – comisura bucal”, “trago – sínfisis mentoniana” y “ojo – ángulo goniaco” en los registros basal, a las 72 horas y a los 7 días de la cirugía del tercer molar inferior valores como los que aparecen en la tabla.

Por tanto, al comparar las medias, podemos decir que de manera estadísticamente significativa que existe *mayor inflamación en hombres* que en mujeres en los tres registros realizados.

	sexo	N	medias	sig.
DB_Trango-comisura	Hombre	6	12,05	.000
	Mujer	25	10,92	
D72_Trango-comisura	Hombre	6	12,5	.005
	Mujer	25	11,548	
D7d_trango-comiura	Hombre	6	12,13	.000
	Mujer	25	11,14	
DB_Trango-sínfisis	Hombre	6	15,933	.000
	Mujer	25	14,708	
D72_Trango-sínfisis	Hombre	6	16,55	.000
	Mujer	25	14,98	
D7d_Trango-sínfisis	Hombre	6	16,083	.000
	Mujer	25	14,808	
DB_Ojo-ángulo goniaco	Hombre	6	10,77	.034
	Mujer	25	10,06	
D72_Ojo-ángulo goniaco	Hombre	6	11,37	.009
	Mujer	25	10,48	
D7d_Ojo-ángulo goniaco	Hombre	6	10,9	.050
	Mujer	25	10,22	

Tabla V. 2. 2.2.- Relación del sexo y la inflamación

Sin embargo al relacionar el **sexo** de los pacientes con la distancia interincisal o **trismo**, no encontramos una relación estadísticamente significativa.

V. 2. 3.- POSICIÓN Y LADO DEL TERCER MOLAR

Al ver si guarda relación la **posición**, con el dolor, consumo de analgésicos, grado de inflamación y grado de apertura bucal, no encontramos una relación estadísticamente significativa para $p < 0,05$ entre las variables.

Tampoco guardan relación esas mismas variables con el lado del cordal.

V. 2. 4.- PARÁMETROS CLÍNICOS

Aquí vamos a ver cómo se comportan el dolor, inflamación y la apertura bucal en los tres registros realizados, para ver posteriormente si hay relación entre ellas.

V. 2. 4. 1.- Al realizar la comparación del **dolor**, podemos ver que solamente aparece una disminución significativa del mismo, en el registro realizado a las 72 horas, frente al realizado a los 7 días de la exodoncia del tercer molar inferior, ya que obtenemos un p-valor de 0,007, lo que indica un dolor mucho mayor en el segundo registro que en el tercero. En los otros casos la diferencia no es significativa.

		Media	N	Sig
Par 1	D72_dolor	,61	31	0,996
	DB_dolor	1,42	31	
Par 2	D7d_dolor	,16	31	.170
	DB_dolor	1,42	31	
Par 3	D7d_dolor	,16	31	0,007
	D72_dolor	,61	31	

Tabla V. 2. 4. 1.- Comportamiento del dolor en los tres registros

V. 2. 4. 2.- Al realizar la comparación de las diferentes medidas de la **inflamación**, en los tres registros realizados, vemos que aparece una relación estadísticamente significativa en todas ellas, ya que obtenemos un p-valor muy significativo siempre.

		Media	N	Sig
Par 4	D72_trago-comisura	11,732	31	.000
	DB_trago-comisura	11,14	31	
Par 5	D7d_trago-comisura	11,33	31	.000
	DB_trago-comisura	11,14	31	
Par 6	D7d_trago-comisura	11,33	31	.000
	D72_trago-comisura	11,732	31	
Par 7	D72_trago-sinfisis	15,28	31	.000
	DB_trago-sinfisis	14,945	31	
Par 8	D7d_trago-sinfisis	15,055	31	.000
	DB_trago-sinfisis	14,945	31	
Par 9	D7d_trago-sinfisis	15,055	31	.000
	D72_trago-sinfisis	15,28	31	
Par 10	D72_ojo-angulo goniaco	10,65	31	.000
	DB_ojo-angulo goniaco	10,20	31	
Par 11	D7d_ojo-angulo goniaco	10,35	31	.000
	DB_ojo-angulo goniaco	10,20	31	
Par 12	D7d_ojo-angulo goniaco	10,35	31	.000
	D72_ojo-angulo goniaco	10,65	31	

Tabla V. 2. 4. 2.- Comportamiento de la inflamación en los tres registros.

V. 2. 4. 3.- Lo mismo encontramos al estudiar cómo se comporta el **trismo**. En todas las comparaciones obtenemos un p-valor muy significativo, por lo que vemos que entre el registro basal y a las 72 horas hay gran disminución de la distancia interincisal. De las 72 horas, al registro de los 7 días aumenta la distancia interincisal de manera significativa, y a pesar de esta recuperación del trismo, si comparamos el registro basal, con el realizado a los 7 días, también la disminución de la distancia interincisal que todavía perdura, sigue siendo significativa.

		Media	N	Sig
Par 13	D72_distancia interincisal	3,816	31	.000
	DB_distancia interincisal	4,81	31	
Par 14	D7d_distancia interincisal	4,277	31	.000
	DB_distancia interincisal	4,81	31	
Par 15	D7d_distancia interincisal	4,277	31	.000
	D72_distancia interincisal	3,816	31	

Tabla V. 2. 4. 3.- Comparativa de la apertura bucal en los tres registros.

V. 2. 4. 4.- Al ver si existe relación significativa entre estas variables, podemos observar que entre **dolor** e **inflamación** no aparece significación estadística para una $p < 0,05$, por lo que podemos afirmar que, *no encontramos relación entre inflamación y dolor*.

V. 2. 4. 5.- Igualmente queremos ver la relación entre el grado de **apertura bucal** y el **dolor**.

Durante el registro basal, encontramos un p-valor de 0,009, lo que quiere decir que si existe una relación estadísticamente significativa entre dolor y apertura bucal. Al ser negativo el índice de Pearson significa que *a más dolor menor distancia interincisal*, es decir *mayor trismo*.

		DB_dolor
DB_distancia interincisal	Correlación de Pearson	-,464
	Sig. (bilateral)	,009
	N	31

Tabla V. 2. 4. 5.- Relación entre apertura bucal y dolor en registro basal.

Sin embargo, en los registros realizados a las 72 horas y a los 7 días, no aparece una relación estadísticamente significativa para un $p < 0,05$ entre las dos variables.

V. 2. 4. 6.- Al comparar la **inflamación** y el **trismo**, no aparece relación estadísticamente significativa, afirmando así, que *no hay relación entre inflamación y grado de apertura bucal*.

V. 2. 5.- PARÁMETROS ELECTROMIOGRÁFICOS

También nos interesa saber si los **parámetros clínicos** guardan alguna relación estadísticamente significativa, con los **resultados electromiográficos**.

V. 2. 5. 1.- EVOLUCIÓN EMG GENERAL

Vamos a valorar el comportamiento muscular a través de los registros electromiográficos realizados en el registro basal (DB), a las 72 horas (D72) y a los 7 días (D7d) de la intervención del tercer molar inferior.

V. 2. 5. 1.1.- Primero estudiamos las **electromiografías** realizadas con **electrodos de superficie**, donde se cuantifica el *área y amplitud* en los músculos maseteros y temporales.

Del estudio electromiográfico realizado se desprende la existencia de un comportamiento similar en todos los casos, aunque no siempre de manera significativa. Entre el registro basal y el siguiente a las 72h, siempre encontramos un descenso en el área y amplitud de todos los músculos, lo que se interpreta como una clara afectación de la función muscular tras la cirugía. La disminución de la amplitud nos indica el descenso de la contracción del músculo, y la disminución del área indica el intento del músculo de reclutar más unidades motoras, para intentar realizar la función correctamente, aunque la actividad que realiza cada unidad motora es más corta, y por ende, con menor área.

A partir de aquí encontramos un ascenso en los valores de las áreas y amplitudes de manera constante, aunque no siempre significativa, entre los registros a las 72 horas y el realizado a los 7 días, lo que sugiere una clara recuperación de la función muscular.

V. 2. 5. 1. 2.- Seguidamente vamos a realizar la comparación de los registros electromiográficos obtenidos mediante **electrodos de aguja** en los **músculos maseteros**, en los mismos tres momentos de control de datos.

En líneas generales, y durante el **máximo apretamiento**, encontramos un descenso de los turns/min y de la amplitud entre el primer registro y el realizado a las 72 horas. Posteriormente, entre el segundo y tercer registro nuevamente descienden los valores estudiados. Al existir una variación de ambas variables de forma conjunta, nos hace pensar que únicamente existe una disminución de la función muscular por ejercer una menor fuerza al masticar.

Aunque podríamos matizar que en el **masetero derecho** el descenso de las amplitudes es estadísticamente significativo en todos los casos, lo que podría significar que al existir un predominio del descenso de las amplitudes, frente al de los turns, tendríamos un patrón miopático, es decir, que la afectación principal está en el propio músculo. Al existir más exodoncias del tercer molar derecho que del izquierdo, podemos decir que hay más afectación del músculo del lado intervenido.

		Media	N	Sig.
Par 7	D72h_MAXapret_R_Mean_turns/sec	617,20	31	.382
	DB_MAXapret_R_Mean_turns/sec	715,67	31	
Par 8	D7d_MAXapret_R_Mean_turns/sec	587,08	31	.067
	DB_MAXapret_R_Mean_turns/sec	715,67	31	
Par 9	D7d_MAXapret_R_Mean_turns/sec	587,08	31	.008
	D72h_MAXapret_R_Mean_turns/sec	617,20	31	
Par 10	D72h_MAXapret_R_Mean_amp/turns	,850	31	.002
	DB_MAXapret_R_Mean_amp/turns	1,117	31	
Par 11	D7d_MAXapret_R_Mean_amp/turns	,8293	31	.011
	DB_MAXapret_R_Mean_amp/turns	1,117	31	
Par 12	D7d_MAXapret_R_Mean_amp/turns	,8293	31	.006
	D72h_MAXapret_R_Mean_amp/turns	,850	31	

Tabla V. 2. 5. 1. 2. 1- Comparativa con EMG de aguja en masetero derecho.

En el masetero izquierdo, esta variación, no es significativa, lo que se traduce en que a pesar de existir un claro descenso de la función muscular, no se puede hablar de un predominio de patrón neuropático o miopático.

		Media	N	Sig.
Par 1	D72h_MAXapreta_L_Mean_turns/sec	715,27	31	.017
	DB_MAXapreta_L_Mean_turns/sec	764,6	31	
Par 4	D72h_MAXapreta_L_Mean_amp/turns	0,7633	31	.045
	DB_MAXapreta_L_Mean_amp/turns	0,94	31	

Tabla IV. 2. 5. 1. 2. 2.- Comparativa con EMG de aguja en masetero izquierdo

En **máxima apertura** encontramos en el masetero izquierdo un ascenso de los valores de turns y amplitudes entre el primer y segundo registro, para descender de nuevo en el registro a los siete días, Sin embargo, al medir el masetero derecho encontramos alguna diferencia con los casos anteriores, ya que encontramos un ascenso en los turns y amplitud entre todos los registros realizados, es decir, entre el registro basal y los otros dos, y siendo estadísticamente significativos los valores de la amplitud. Esto indica que existe un aumento de la amplitud con respecto a los turns, que nos puede hacer pensar en un patrón de afectación neuropático. Lo que se podría traducir como un impedimento en la apertura bucal por orden nerviosa, quizás como reflejo antiálgico, y no por afectación del músculo.

		Media	N	Sig.
Par 19	D72h_MAXapertura_R_Mean_turns/sec	301,05	31	.230
	DB_MAXapertura_R_Mean_turns/sec	291,43	31	
Par 20	D7d_MAXapertura_R_Mean_turns/sec	330,53	31	.834
	DB_MAXapertura_R_Mean_turns/sec	291,43	31	
Par 21	D7d_MAXapertura_R_Mean_turns/sec	330,53	31	.018
	D72h_MAXapertura_R_Mean_turns/sec	301,05	31	
Par 22	D72h_MAXapertura_R_Mean_amp/turns	,4993	31	.008
	DB_MAXapertura_R_Mean_amp/turns	,461	31	
Par 23	D7d_MAXapertura_R_Mean_amp/turns	,509	31	.016
	DB_MAXapertura_R_Mean_amp/turns	,461	31	
Par 24	D7d_MAXapertura_R_Mean_amp/turns	,509	31	.001
	D72h_MAXapertura_R_Mean_amp/turns	,4993	31	

Tabla IV. 2. 5. 1. 2. 3.- Registros en masetero derecho en máxima apertura.

V. 2. 5. 2.- INTERRELACIÓN EMG CON ELECTRODOS DE SUPERFICIE

En segundo lugar estudiaremos las electromiografías realizadas sobre los músculos masetero y temporal con **electrodos de superficie** en los tres mismos momentos que anteriormente.

V. 2. 5. 2. 1.- Al valorar si la función muscular está afectada de diferente manera, según el **lado del cordal** intervenido, y observando el **registro basal**, lo desestimaremos ya que son valores previos a la cirugía.

nº cordal		N	Media	Desviación típ.	Sig. (bilateral)
DB_MASTI	38	12	43,00	13,638	,032
IZQUIERDA_MD_AREA	48	19	28,45	9,180	,119
DB_MAX	38	12	525,00	95,743	,027
APRETA_MD_AMPL	48	19	1145,45	483,970	,002
DB_MAX	38	12	1937,50	776,075	,038
APRETA_TI_AMPL	48	19	1204,55	453,020	,154
DB_MAX	38	12	14,25	2,630	,090
APERTURA_MI_AREA	48	19	11,09	3,048	,095

Tabla V. 2. 5. 2. 1. 1.- Afectación muscular según el lado intervenido. Registro basal

Al valorar lo ocurrido **a las 72 horas**, vemos que la mayoría de los datos no guardan una relación significativa, aunque vemos que al masticar por el lado izquierdo el área del masetero derecho es significativamente mayor cuando la cirugía ha sido el cordal izquierdo, sin embargo la amplitud en el masetero izquierdo es mayor cuando la cirugía ha sido del cordal derecho.

Al masticar por el lado derecho, el área del temporal derecho es estadísticamente mayor cuando el cordal operado ha sido el izquierdo con una media de 48,25 μv . Por último, durante la máxima apertura, el área

del masetero derecho es mayor cuando la cirugía ha sido la del cordal izquierdo.

O sea que independientemente del lado por el que se mastica, hay mayor actividad muscular de los maseteros y temporales en el lado contralateral al operado.

nº cordal		N	Media	Desviación típ.	Sig. (bilateral)
D72h_MASTI	38	12	26,75	6,702	,087
IZQUIERDA_MD_AREA	48	19	20,27	5,764	,150
D72h_MASTI	38	12	625,00	262,996	,056
IZQUIERDA_MI_AMPL	48	19	1190,91	507,848	,018
D72h_MASTI	38	12	48,25	15,435	,092
DERECHA_TD_AREA	48	19	38,00	7,014	,279
D72h_MAX	38	12	18,25	9,535	,052
APERTURA_MD_AREA	48	19	10,91	4,182	,222

Tabla V. 2. 5. 2. 1. 2.- Afectación muscular según el lado intervenido. Registro 72 horas.

Por último, **a los siete días**, durante el máximo apretamiento, la amplitud del masetero derecho, es mayor cuando el cordal operado es el derecho, y en máxima apertura la amplitud del masetero izquierdo es mayor en la cirugía del cordal izquierdo. Estos valores son al contrario que en el segundo registro, lo que indica la recuperación de la función muscular a la semana de la cirugía. Este cambio de tendencia también se da en las demás medias, aunque no de manera significativa.

nº cordal		N	Media	Desviación típ.	Sig. (bilateral)
D7d_MAX	38	12	575,00	170,783	,035
APRETA_MD_AMPL	48	19	1168,18	484,393	,004
D7d_MAX	38	12	312,50	47,871	,075
APERTURA_MI_AMPL	48	19	254,55	52,223	,091

Tabla V. 2. 5. 2. 1. 3.- Afectación muscular según el lado intervenido. Registro 7 días.

V. 2. 5. 2. 2.- En segundo lugar vemos si el **dolor** producido tras la intervención quirúrgica del tercer molar inferior, influye de manera significativa en la función muscular de los maseteros y temporales.

En el **registro basal** encontramos que la función muscular es independiente del dolor, aunque no es valorable, ya que la EMG se realiza previa a la cirugía.

Hacemos las mismas comparaciones entre **dolor** y área y amplitud en los registros electromiográficos de los músculos temporales y maseteros, a las **72 horas** de la exodoncia quirúrgica del tercer molar inferior.

Al valorar las electromiografías de maseteros y temporales cuando el paciente realiza la masticación por el *lado izquierdo*, encontramos que en el masetero izquierdo hay una amplitud significativa, lo que significa que a más dolor, la amplitud también será mayor.

En los demás músculos no aparece relación significativa entre el dolor y los valores electromiográficos.

D72h_MASTI IZQUIERDA_MI_AMPL	Correlación de Pearson	,556*
	Sig. (bilateral)	0,031
	N	31

Tabla V. 2. 5. 2. 2.- Relación entre dolor y amplitud a las 72l.

De la misma forma vemos los registros electromiográficos de los músculos maseteros y temporales cuando el paciente mastica por el *lado derecho, máximo apretamiento y máxima apertura* y lo comparamos con el dolor, sin encontrar valores significativos, lo que quiere decir que el dolor no influye en la función normal de temporales y maseteros.

Al ver relación entre dolor y los parámetros electromiográficos a los **7 días** de la exodoncia quirúrgica del tercer molar inferior no encontramos una relación estadísticamente significativa. Por tanto, a la semana de la cirugía vemos que el dolor no influye en la función de los temporales y maseteros.

V. 2. 5. 2. 3.- También nos interesa saber si guarda relación estadísticamente significativa la **inflamación** que presenta el paciente tras la exodoncia quirúrgica del tercer molar inferior, con las electromiografías realizadas en músculos maseteros y temporales, a las 72 horas y a los 7 días de la cirugía.

Los resultados obtenidos durante el **registro basal** no tienen significado, ya que la EMG es previa a la cirugía.

DB_MASTI DERECHA_MI_AMPL	Correlación de Pearson	,563*	-0,1	0,44
	Sig. (bilateral)	0,029	0,723	0,101
	N	31	31	31

Tabla V. 2. 5. 2. 3. 1.- Relación de inflamación y amplitud en registro basal.

Sin embargo, si es importante la relación existente entre las electromiografías de los músculos maseteros y temporales, con el grado de **inflamación** postquirúrgica a las **72 horas** de la intervención, que es cuando presenta los mayores valores de inflamación.

Primero lo estudiamos cuando el paciente realiza la *masticación por el lado izquierdo*. En este caso encontramos en la amplitud del registro electromiográfico del masetero izquierdo una relación estadísticamente significativa con la distancia trago-comisura bucal ($p=0,012$) y con la distancia ojo-ángulo goniaco ($p=0,041$). En los dos casos el índice de Pearson es positivo, por tanto a mayor inflamación, mayor amplitud electromiográfica. Por lo tanto parece que la inflamación si influye en la función muscular del masetero izquierdo, cuando se mastica por el lado izquierdo. Este dato pone de manifiesto que la relación significativa es en el lado contralateral al más frecuente intervenido, que fue el derecho.

D72h_MASTI IZQUIERDA_MI_AMPL	Correlación de Pearson	,628*	0,468	,532*
	Sig. (bilateral)	0,012	0,078	0,041
	N	31	31	31

Tabla V. 2. 5. 2. 3. 2.- Relación de inflamación y amplitud a las 72 horas.

Cuando el paciente mastica por el *lado derecho, en máximo apretamiento y máxima apertura* vemos que no hay ningún valor significativo, por lo que no podemos decir que la inflamación produzca alteración de la función muscular.

En el registro realizado a los **7 días** tras la extracción y cuando el paciente realiza la masticación por el *lado izquierdo*, encontramos una relación significativa en la amplitud de EMG de masetero derecho con la distancia trago-comisura ($p=0,032$) y con trago-sínfisis ($p=0,008$).

También aparece significativa el área de EMG de masetero derecho al compararlo con la distancia trago-comisura ($p=0,007$) y trago-sínfisis ($p=0,018$).

Igualmente obtenemos significación cuando se compara área del EMG en masetero izquierdo con la distancia trago-sínfisis. Por último también obtenemos valores significativos en la amplitud de temporal derecho comparada con las distancias trago-comisura ($p=0,041$) y trago-sínfisis ($p=0,000$). Los demás valores saldrán no significativos.

Esto indica que la existencia de mayor inflamación en el paciente está relacionada con mayor amplitud y área en los registros electromiográficos de los músculos temporales y maseteros.

Igual que a las 72 h, la relación entre estas variables es significativa en el lado contrario al más frecuentemente intervenido, que es el derecho.

		D7d_trago- comisura	D7d_trago- sinfisis	D7d_ojo- angulo goniaco
D7d_MASTI IZQUIERDA_MD_AMPL	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	,553 [*] ,032 31	,656 ^{**} ,008 31	,464 ,081 31
D7d_MASTI IZQUIERDA_MD_AREA	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	,667 ^{**} ,007 31	,599 [*] ,018 31	,411 ,128 31
D7d_MASTI IZQUIERDA_MI_AMPL	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-,087 ,759 31	-,323 ,240 31	-,095 ,736 31
D7d_MASTI IZQUIERDA_MI_AREA	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	,391 ,150 31	,660 ^{**} ,007 31	,231 ,408 31
D7d_MASTI IZQUIERDA_TD_AMPL	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	,533 [*] ,041 31	,800 ^{**} ,000 31	,460 ,084 31
D7d_MASTI IZQUIERDA_TD_AREA	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	,264 ,342 31	,406 ,133 31	,192 ,494 31
D7d_MASTI IZQUIERDA_TI_AMPL	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	,121 ,668 31	,189 ,501 31	,215 ,442 31
D7d_MASTI IZQUIERDA_TI_AREA	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	,225 ,420 31	,405 ,134 31	,267 ,336 31

Tabla V. 2. 5. 2. 3.- Relación de la inflamación con área y amplitud a los 7 días.

Cuando el paciente mastica por el *lado derecho*, *máximo apretamiento* y *máxima apertura* no hay ningún valor que relacione de manera significativa ambas variables, por lo que podemos decir que la inflamación no influye en la función muscular de maseteros y temporales en estos

casos, seguramente debido al escaso grado de inflamación en este momento.

V. 2. 5. 2. 4.- Estudiaremos también la amplitud y área de las electromiografías realizadas en los músculos temporales y maseteros, en relación con la **distancia interincisal**, de forma que podamos ver si hay una relación estadísticamente significativa entre el *trismo* producido tras la exodoncia quirúrgica del tercer molar inferior, y la función muscular de temporales y maseteros.

Igual que en los apartados anteriores vemos que los valores del **registro basal** no son valorables, ya que la EMG se realiza previa a la cirugía.

A las **72 horas** encontramos durante el máximo apretamiento que la amplitud en la EMG en el temporal izquierdo si guarda relación con la distancia interincisal con una $p=0,016$, siendo a mayor amplitud, mayor distancia interincisal, es decir, menor trismo. Al ser un valor aislado y viendo que el resto de los valores no son significativos, podemos decir que no hay relación significativa entre el trismo y afectación muscular.

D72h_MAX APRETA_TI_AMPL	Correlación de Pearson	,608*
	Sig. (bilateral)	0,016
	N	31

Tabla V. 2. 5. 2. 4.- Relación entre distancia interincisal y amplitud. 72 horas

A los **7 días** de la exodoncia quirúrgica del tercer molar inferior, en ninguna de las comparaciones se ha obtenido un valor estadísticamente significativo que relacione la función muscular de maseteros y temporales con el trismo.

Por tanto se puede afirmar que *el trismo postextracción no se ve influenciado por la actividad de los músculos maseteros y temporales.*

V. 2. 5. 3.- INTERRELACIÓN EMG CON ELECTRODOS DE AGUJA

Seguidamente vamos a ver la relación que puede existir entre el dolor, inflamación y trismo con los valores de las **electromiografías** realizadas en los maseteros con **electrodos de aguja**. Aquí hemos estudiado el comportamiento de ambos maseteros en máximo apretamiento y en máxima apertura y vamos a ver la relación con el dolor en los tres registros realizados.

V. 2. 5. 3. 1.- Primero vemos si existe afectación en los maseteros, según **el lado intervenido**.

En el registro a las 72 horas encontramos que en máxima apertura la Amplitud/turn en el masetero izquierdo, es significativamente mayor, cuando la extracción es del lado derecho, mientras que el valor de los turns/sec en el masetero derecho es mayor también en el cordal derecho. En el registro realizado a los siete días encontramos idénticos resultados, ya que en máxima apertura, la amplitud/turn en el masetero izquierdo es significativamente mayor cuando el cordal operado es el derecho, y el valor de los turns/sec del masetero derecho es mayor cuando se ha operado el cordal derecho.

Al encontrar el valor de los turns elevado en ambos registros en el lado intervenido, indica un patrón miopático, es decir, afectación del propio músculo, mientras que en el lado contralateral el mayor aumento de las

amplitudes, nos orienta hacia un patrón neuropático, que podría interpretarse como un reflejo antiálgico.

	nº cordal	N	Media	Desviación típ.	Sig. (bilateral)
D72h_MAXapertura_L_Mean_amp/turns	38	12	,3200	,09661	,122
	48	19	,6200	,35054	,023
D72h_MAXapertura_R_Mean_turns/sec	38	12	145,30	121,846	,158
	48	19	357,68	268,774	,058
D7d_MAXapertura_L_Mean_amp/turns	38	12	,2900	,08367	,218
	48	19	,5055	,32207	,063
D7d_MAXapertura_R_Mean_turns/sec	38	12	197,00	97,932	,152
	48	19	379,09	227,443	,051

Tabla V. 2. 5. 3. 1.- Relación lado intervenido con amplitud y turns. 72 horas.

V. 2. 5. 3. 2.- En segundo lugar, comparamos **turns y amplitudes** de ambos maseteros con el **dolor**.

No encontramos ningún valor estadísticamente significativo en los registros realizados a las 72 horas y a los siete días que los relacione. Por lo tanto podemos decir que *el dolor no influye en la función de los músculos maseteros*.

V. 2. 5. 3. 3.- Ahora compararemos los **turns y amplitudes** de los registros electromiográficos de los maseteros en máximo apretamiento y máxima apertura, con los parámetros que miden la **inflamación** tras la exodoncia quirúrgica del tercer molar inferior.

En el **registro basal** aparecen valores significativos, pero no pueden tenerse en cuenta, ya que la EMG se realiza previa a la cirugía y por tanto no se puede encontrar ninguna alteración debido a ésta.

		DB_trago- comisura	DB_trago- sinfisis	DB_ojo- angulo goniaco
DB_MAXapreta_L_Mean_turns/sec	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-,058 ,837 31	-,187 ,504 31	,099 ,726 31
DB_MAXapreta_L_Mean_amp/turns	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	,589* ,021 31	,541* ,037 31	,680** ,005 31
DB_MAXapret_R_Mean_turns/sec	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-,076 ,788 31	,160 ,570 31	,351 ,199 31
DB_MAXapret_R_Mean_amp/turns	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-,176 ,531 31	-,206 ,460 31	-,327 ,234 31
DB_MAXapertura_L_Mean_turns/sec	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	,587* ,021 31	,307 ,266 31	,764** ,001 31
DB_MAXapertura_L_Mean_amp/turns	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	,420 ,119 31	,223 ,424 31	,648** ,009 31
DB_MAXapertura_R_Mean_turns/sec	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	,432 ,108 31	,168 ,549 31	,749** ,001 31
DB_MAXapertura_R_Mean_amp/turns	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	,157 ,576 31	,071 ,801 31	,370 ,175 31

Tabla V. 2. 5. 3. 3.- Relación inflamación con amplitud y turns. Registro basal.

Si realizamos la misma comparación en el registro realizado a las **72 horas** y a los 7 días de la exodoncia quirúrgica del tercer molar inferior, no encontramos ningún valor estadísticamente significativo para $p < 0,05$ que relacione ambas variables.

De esta forma, podemos decir, que tanto en el registro realizado a las 72 horas, como en el realizado a los 7 días de la exodoncia quirúrgica del tercer molar inferior, donde obtenemos mayores valores en las medidas que reflejan el grado de inflamación postquirúrgica, no encontramos ninguna relación significativa que relacione esta inflamación con los valores obtenidos en las electromiografías realizadas en los maseteros con electrodos de aguja, y por ende de la función de dichos músculos.

V. 2. 5. 3. 4.- Por último intentamos ver la relación entre los valores obtenidos en las **electromiografías** de los maseteros durante máximo apretamiento y máxima apertura con el **trismo** (distancia interincisal), en cada uno de los registros realizados (basal, 72 horas y 7 días).

En ninguno de los tres momentos, hallamos ningún valor estadísticamente significativo, el trismo con los datos electromiográficos de los maseteros.

Por lo tanto, podemos decir que *la disminución que aparece en la distancia interincisal del registro basal a los otros dos, no guarda relación estadísticamente significativa con la función muscular de los maseteros.*

De nuevo, el registro basal no es valorable al ser la EMG previa a la cirugía.

Como hemos mencionado con anterioridad en este trabajo, la necesidad de realizar la extracción de los terceros molares en diferentes situaciones, hace que ésta siga siendo la práctica más habitual de los cirujanos bucales. Ésta, no está exenta de complicaciones postoperatorias, dentro de las cuales señalaremos como más frecuentes el dolor, la inflamación y el trismo. A su vez encontramos en la literatura numerosos estudios que hacen referencia a esta tríada sintomática, como constante en el postoperatorio del tercer molar inferior incluido.

En este trabajo de investigación se ha pretendido evaluar y relacionar estos síntomas y signos entre sí, y con otros parámetros más, tanto de forma clínica, como mediante el empleo de la electromiografía.

Hay muchos autores que hacen referencia al **sexo** de los pacientes, como Lysell y cols (2), que aunque con muy poco más del 50%, encuentran más prevalencia en las mujeres. Chaparro y cols (7), encuentran algo más numeroso el grupo de las mujeres con un 66,9%, frente al 33,1% de hombres. Tenemos el estudio de Üstün y cols (27) que hablan de una mayoría del 58% de mujeres en su estudio. Igualmente aparecen de forma mayoritaria las mujeres en los estudios de Morejón y cols (55) o Richardson y cols (213). Por tanto nosotros, aunque con mayor porcentaje ya que supera el 80%, coincidimos con todos estos autores en una mayoría del sexo femenino.

La **edad** de erupción del tercer molar inferior en la arcada se puede encontrar de forma más frecuente entre los 18 y los 20 años. Por ello la gran mayoría de los autores recomiendan su extracción entre los 18 y 25 años.

Chaparro y cols (7) encuentran en su estudio que casi el 63% de sus pacientes se encontraba entre 17 y 18 años, y Amin y Laskin (37), donde el 70% de su muestra está entre los 18 y 25 años. Cáceres y cols (49, 50) en un estudio sobre el grado de dificultad en la extracción de los terceros molares inferiores en 60 pacientes, más del 70% de su muestra se encuentra en ese rango de edad. Otros como Morejón y cols (55) y Carrillo y cols (93) también encuentran la mayoría de su muestra dentro de ese intervalo de edad. Estos datos coinciden claramente con los nuestros, donde obtenemos una media de edad de 22,26 años y donde cerca del 85% de la muestra está comprendida entre los 18 y 24 años. Haciendo referencia de nuevo al estudio de Cáceres y cols (49, 50), para estudiar el grado de dificultad de la extracción de los terceros molares, uno de los parámetros que valora, es la **posición** del tercer molar inferior, ya que ésta, podría condicionar el postoperatorio de la exodoncia quirúrgica. Encuentra el mayor porcentaje de los cordales en posición mesioangulada, coincidiendo con, Chaparro y cols (7) y García-Hernández y cols (214) en ese mismo dato.

Esto difiere con lo encontrado en nuestro estudio, donde el 51,6% de nuestra muestra está en posición vertical, seguido de los mesioangulados con un 35,5%, acercándonos más a los datos obtenidos por otros autores

como Chiapasco y cols (5) que encuentran más del 75% de su muestra en posición vertical, seguido a mucha distancia por los mesioangulados. En esa misma línea encontramos a De Boer y cols (218) que obtienen el 58,8% de los cordales en posición vertical, seguido de un 21% de mesioangulados, para terminar con un 12,2% de horizontales y un 5,4% de distoangulados.

Además Chaparro y cols (7), especifican que las complicaciones postoperatorias, aparecen de forma más frecuente con el 41,7 % de la muestra, en los molares distoangulados, seguido de los mesioangulados con un 19,1% y por último los encontrados en posición vertical con un porcentaje del 9,5%. Por tanto encuentran una relación estadísticamente significativa entre la posición del cordal y las complicaciones que aparecen tras la cirugía del mismo ($p=0,048$).

No es frecuente que los distintos estudios reflejen el **lado del cordal** intervenido. López Carriches y cols (13) en su estudio sobre la eficacia analgésica del diclofenaco hacen referencia a este dato, encontrando mayoritariamente la intervención del cordal derecho. De la misma forma, Torres Lagares y cols (101) evaluando la utilización de gel de clorhexidina intra-alveolar tras la extracción de los terceros molares inferiores, hacen mención a este dato, con un 54% de casos intervenidos del cordal derecho, coincidiendo con lo encontrado por nosotros, donde el 61,3% de las intervenciones se realizaron también sobre el cordal del lado derecho.

Como ya hemos comentado anteriormente, dentro de las complicaciones más habituales que ocurren tras la cirugía del tercer molar inferior, están el dolor, la inflamación y el trismo.

La literatura recoge múltiples publicaciones que abordan estos signos y síntomas con distintas opiniones acerca de su frecuencia, duración, intensidad u orden de aparición.

Hay autores, como es el caso de Infante-Cossio (54) que evalúa el postoperatorio de la cirugía de los terceros molares inferiores según el colgajo realizado, con las complicaciones mencionadas, y opina que éstas, son proporcionales al acto operatorio.

Otros autores como Fisher y cols (20), relacionan el grado de dificultad y la recuperación postoperatoria, sin evidenciar una relación entre ellas. En esta línea encontramos también autores como Cáceres y cols (49), Cortell-Ballester y cols (51), Bui y cols (8) que si relacionan factores como la edad, historia médica complicada o la posición del tercer molar respecto al nervio dentario inferior, con la aparición de complicaciones postoperatorias.

La mayoría de los autores coinciden en que el **dolor postoperatorio**, es de los tres, el que más frecuentemente aparece. Autores como Norholt y cols (11), y Fisher y cols (20), hablan de que el dolor se da de manera más intensa en las primeras 12 horas, alcanzando la máxima intensidad a las 6 – 8 horas del postoperatorio. García y cols (30), hablan de que la máxima intensidad de dolor es en las 24 horas tras la cirugía, para disminuir posteriormente de manera paulatina. Lombardía y cols (221) en

su estudio del dolor postoperatorio tras la cirugía de cordales inferiores, hablan también de máxima intensidad de dolor en las primeras horas, señalando, que si el comienzo de mayor intensidad del dolor se produce a partir de las 24 – 48 horas, es debido a un proceso infeccioso. Por tanto, esto coincide con nuestros resultados, donde la máxima intensidad de dolor la encontramos en el primer registro, para disminuir en los siguientes.

En este sentido, ya que el dolor aparece de forma constante, hay múltiples estudios que valoran la eficacia de diversos fármacos en el control del dolor y por tanto la justificación de su utilización en el control del dolor postoperatorio, tras la cirugía del tercer molar inferior. Medina (86) afirma no encontrar diferencias significativas en el tratamiento del dolor postoperatorio entre paracetamol-codeína y ketorolaco. Jiménez y cols (226) encuentran más eficacia analgésica en el dexketoprofeno trometamol que en el ibuprofeno. Esteller y cols (14) comparan la eficacia del diclofenaco con el ibuprofeno. También Planas (90) compara la eficacia del ibuprofeno con el metamizol, siendo éste más efectivo sólo al utilizar 2 gr de dosis. Calatayud y cols (91) encuentran en su estudio, más eficaz el metamizol que el paracetamol, y López Carriches y cols (13), no encuentran justificado el uso de un corticoide, como la metilprednisolona, frente a el diclofenaco, ya que no consigue una reducción del dolor de manera significativa. Nosotros encontramos que más del 75% de nuestra

muestra consumieron menos de 5 analgésicos, lo que parece indicar la eficacia de los mismos en el control del dolor.

Habitualmente el dolor se presenta acompañado de inflamación. Así de la misma forma, diversos artículos existentes en la literatura hacen referencia a la **inflamación** producida tras la intervención quirúrgica de los terceros molares y la forma de minimizarla.

Pedersen y cols (48), en su estudio sobre las complicaciones tras la exodoncia de los terceros molares inferiores, encuentran los datos más altos de inflamación a las 48 horas tras la exodoncia.

Así Amin y Laskin (37) para el tratamiento de la inflamación postquirúrgica emplean indometacina o paracetamol, sin encontrar diferencias significativas en cuanto al uso de uno de ellos. Jiménez y cols (226) encuentran mayor eficacia antiinflamatoria en el dexketoprofeno que en el ibuprofeno. Lo mismo le ocurre a López Carriches y cols (26) que encuentran una clara disminución de la inflamación con el uso de la metilprednisolona frente al diclofenaco. Puche Lázaro y cols (89) encuentran mayor eficacia antiinflamatoria en la utilización de diclofenaco sódico, frente al paracetamol, tanto a las 48 horas de la cirugía, como a los siete días.

Autores como Carrillo y cols (93), verifican que la utilización del láser helio-neón no modifica el grado de inflamación postoperatoria. Sin embargo, Satilmis y cols (40), hablan de que al combinar la utilización de

ketamina junto al anestésico local, existe una disminución significativa de la inflamación postoperatoria, frente al grupo que sólo utilizó un anestésico local. Hay autores como Morejón y cols (55), que cifran en un 22,7% el porcentaje de pacientes, que presentan un grado de inflamación postquirúrgica significativa. De la misma forma nosotros encontramos un máximo de inflamación a las 48 horas de la cirugía, para ir disminuyendo hasta el registro a los 7 días, coincidiendo con la cronología de la inflamación descrita por Prieto y cols (73) en su estudio sobre la utilización de los corticoides tras la cirugía del tercer molar inferior.

La tercera complicación que de manera inequívoca aparece en este tipo de cirugía, junto al dolor y la inflamación, es el **trismo**. López Carriches y cols (26) encuentran en su estudio de metilprednisolona versus diclofenaco, el trismo más marcado a las 24 horas, para ir disminuyendo progresivamente hasta los 7 días, aunque no esté recuperado totalmente. Esto coincide con los datos de nuestro estudio, donde pusimos de manifiesto un mayor trismo a las 72 horas para ir disminuyendo hasta los 7 días de la cirugía. También Greenfield y Wyke (22), encuentran el trismo máximo entre las 16 y 24 horas de la intervención, para empezar a descender a partir de ahí. Otros autores como Satilmis y cols(40) y Puche Lázaro y cols (89) encuentran un comportamiento del trismo de manera similar.

Autores como García y cols (30), afirman que el trismo postoperatorio no está relacionado con la dificultad quirúrgica. Chaparro y cols (7), afirman que a menor edad de los pacientes, aumenta el trismo.

A la hora de mejorar el trismo postoperatorio, hay autores que han utilizado el láser. Así Carrillo y cols (93), en su estudio sobre la efectividad del láser de He-Ne en la prevención del dolor, inflamación y trismo tras la extracción de los terceros molares inferiores, concluyen que el trismo es significativamente menor en el grupo tratado con láser He-Ne e ibuprofeno, que en el tratado con láser y placebo. Esto contrasta con el estudio de Martínez-González y cols (98) sobre las aplicaciones del láser de He-Ne en el trismo postoperatorio, donde los autores concluyen que no hay diferencias significativas entre el grupo del láser, y el grupo control. Los diversos autores consultados, relacionan estos signos y síntomas entre sí, de distintas formas. Así Torres y cols (101) en su estudio con gel de clorhexidina intraalveolar, afirman que la aplicación del gel disminuye claramente el edema facial, a su vez mejorando el trismo, por lo que relaciona la inflamación con el trismo. Sin embargo no lo relaciona con el dolor.

Alp y cols (32) también hablan de una relación clara entre inflamación y trismo, en su estudio, en el que usa un tubo de drenaje como cierre primario de la herida. Üstün y cols (27) en su estudio con dos dosis de metilprednisolona también encuentran la misma relación, aunque también lo relaciona con el número de píldoras que toma, por lo que cree que la relación entre dolor, inflamación y trismo queda probada.

Por tanto, podemos ver que de la tríada sintomática posterior a la cirugía del tercer molar inferior, el trismo es quizás, el síntoma que menos claro está para los diversos autores, ya que se habla de una restricción

voluntaria por parte del paciente para evitar el dolor, una restricción mecánica debido a la inflamación, e incluso un espasmo de los músculos de la masticación.

Por eso algunos autores, aunque pocos, han pretendido estudiar la afectación muscular mediante la electromiografía.

En primer lugar, encontramos autores como Coelho-Ferraz y cols (148) que realizan un estudio electromiográfico de los músculos masticadores en pacientes sanos. Señalan que durante el reposo encuentra mayor actividad en los temporales que en maseteros, mientras que en máximo apretamiento es al contrario, predominando la función de los maseteros sobre los temporales. En ambos casos ponen en evidencia cierto grado de asimetría muscular, siendo mayor en el masetero derecho, y en varones. Esto coincide con nuestros resultados, donde en las electromiografías prequirúrgicas realizadas a los pacientes que no presentaban ninguna patología previa, encontramos amplitudes mayores en los registros electromiográficos en el masetero derecho, que en el izquierdo. Sin embargo, solo hallamos un 12,9% de casos donde en máximo apretamiento predomina la actividad de maseteros frente a temporales.

González Hidalgo y cols (152), también coinciden en que en los sujetos sanos predomina el masetero derecho sobre el izquierdo en máximo apretamiento, y señala mayor fuerza en los maseteros de hombres que de mujeres, dato con el que también coincidimos, ya que en nuestro estudio,

los valores mayores para las amplitudes en las electromiografías realizadas en máximo apretamiento, corresponden a los varones.

Hagberg y cols (223) en este sentido afirman que las mujeres requieren mayor amplitud electromiográfica, y mayor número de potenciales que los hombres para producir tensión durante la contracción isométrica.

En cuanto a la función muscular, nosotros encontramos un claro aumento de la actividad de los músculos masticadores, a través de los valores electromiográficos, cuando el paciente pasa de estar en reposo, a realizar máximo apretamiento y con un claro predominio de las amplitudes del músculo temporal respecto al masetero.

Así Greenfield y cols (22) en su estudio electromiográfico de maseteros y temporales en sujetos normales, encuentran un incremento de la actividad muscular (amplitud y frecuencia) entre la oclusión moderada habitual, y el máximo apretamiento. Especifican que durante la oclusión céntrica, retrusiva y mordida ipsilateral, existe un predominio de la actuación del temporal y fibras posterosuperiores del masetero. Mientras que en oclusión céntrica también, protrusiva, mordida contralateral y mordida incisal, aparece mayor actividad muscular en las fibras anteroinferiores del masetero.

Miralles y cols (230) encuentran también una mayor actividad electromiográfica de la musculatura suprahiodea durante el máximo apretamiento.

Castroflorio y cols (227) aseguran, que durante la masticación primero por un lado, y luego por el otro, electromiográficamente encuentran mayor carga muscular en el lado de balanceo, que en lado de trabajo.

En la misma línea se encuentran Ceneviz y cols (149), donde en su estudio sobre la actividad electromiográfica en músculos maseteros, temporales, esternocleidomastoideo y trapecio, evidencian una mayor actividad muscular durante los cambios de posición de la mandíbula, y menor en las de reposo. El trapecio aparece como el músculo más responsable en los movimientos mandibulares.

Cobra especial importancia el hallazgo de valores menores en las amplitudes de las electromiografías, cuando el músculo está afectado de alguna manera, ya que de esta forma aseguramos la existencia de un componente miopático de la afectación.

En nuestro trabajo, encontramos una clara disminución de los valores electromiográficos entre el primer registro realizado previo a la cirugía y los otros dos.

En este sentido hay autores que encuentran disminución de la actividad muscular cuando el músculo se afecta de alguna manera. Así Palla y cols (229), Naeije y cols (231) y Lindstrom y cols (232), en sus estudios en maseteros y temporales, describen una disminución en la actividad electromiográfica, tras un periodo de de máximo apretamiento, lo que indica que con la fatiga muscular, disminuye la actividad del músculo.

También, Van der Bitt y cols (233) encuentran una significativa disminución de la actividad muscular durante la masticación en pacientes con miastenia gravis, frente a individuos sanos.

Hagberg y cols (229) encuentran que tras la inyección de lidocaína, se reduce la actividad electromiográfica de los maseteros y temporales, disminuyendo el nivel de contracción, sin embargo tras la inyección de solución salina no encuentra ninguna variación.

Laleska y cols (198) en su estudio EMG en pacientes con maloclusión clase II, y Medrano y cols (200) con pacientes clase I y II de Angle, concluyen que la actividad muscular en los pacientes con maloclusión es menor que la de los sanos. Incluso estudios como el de Nakakawaji y cols (201) detectan mayor actividad muscular en maseteros y temporales, en pacientes con un patrón facial braquicéfalo, que con el dolicocefalo.

Todo lo contrario aparece en los pacientes bruxistas, donde estudios como los de Castaño y cols (179) y Ibaseta y cols (184), ponen de manifiesto que las amplitudes del patrón de contracción de los músculos maseteros son mayores que en sujetos sanos, y que además aumentan a medida que aumenta el estrés del paciente.

Por tanto, parece claro que nuestros hallazgos en las electromiografías realizadas tras la intervención quirúrgica del tercer molar inferior, nos indican la existencia de una afectación en el propio músculo, a la hora de realizar la mordida.

Greenfield y cols (22) en su estudio electromiográfico del trismo postoperatorio, refieren que los pacientes explican la incapacidad de abrir correctamente la boca. Unos lo atribuyen al dolor, y otros a limitaciones mecánicas. Realiza EMG de control, donde en máxima mordida aparece gran actividad en los músculos antigravitatorios (maseteros y temporales), mientras que en los músculos inframandibulares aparece menor actividad. Sin embargo, en la apertura bucal los músculos inframandibulares muestran mayor actividad que los antigravitatorios.

Al realizar la electromiografía postoperatoriamente, encuentra una menor actividad de los músculos antigravitatorios durante la mordida. Durante la apertura existe disminución de la actividad de todos los músculos, pero si ésta se realiza de forma máxima, encontramos actividad en los músculos antigravitatorios. Si no, la actividad se registra mayormente en los músculos inframandibulares. Esto podría significar una acción protectora de los músculos antigravitatorios en una máxima apertura, para evitar el dolor, o una posible luxación mandibular. Por tanto, esto indica, que la musculatura inframandibular y la antigravitatoria, en el postoperatorio, tanto en apertura, como en la mordida, muestran una menor actividad por un menor esfuerzo voluntario por parte del paciente.

Por tanto, coincidimos con estos autores, al hallar una disminución en la actividad EMG de maseteros y temporales entre los registros prequirúrgicos y los postquirúrgicos.

Así Emberg y cols (210), en su estudio sobre los cambios en la actividad EMG de masetero y digástrico anterior y su relación con el dolor tras la

cirugía del tercer molar inferior, aseguran que no hay cambios en la actividad de la musculatura tras la cirugía cuando se realiza la apertura bucal, sin embargo si encuentran una disminución de esa actividad durante la mordida.

También Yamaguchi y cols (224) encuentran una alta actividad electromiográfica en maseteros y temporales durante la apertura mandibular cuando existe una contractura muscular, frente a la ausencia de ésta cuando la limitación de la apertura bucal está originada en la ATM. Lo podría explicar como un reflejo nociceptivo que causa la contracción de los músculos antagonistas.

En esa línea Pessoa de Barros y cols (209) en su estudio electromiográfico del músculo masetero después de la cirugía del tercer molar inferior, valoran la actividad de los maseteros con EMG de superficie, a los 7, 14 y 21 días después de la exodoncia del tercer molar inferior en 30 pacientes.

Encuentran una disminución de la actividad muscular tras la cirugía, sin alcanzar de nuevo la función normal hasta los 21 días en las mujeres, y sin una completa recuperación en ese registro en los hombres. Pasa de un valor medio prequirúrgico de 73 μv en ambos lados, a 66,1 μv en el lado intervenido, y de 69,8 μv en el masetero contralateral, sin encontrar diferencias significativas entre ambos lados. Sin embargo si encuentran diferencia significativa en los valores de recuperación en cuanto al sexo, ya que en los hombres no se alcanza la recuperación total de la función muscular en el registro a los 21 días.

Esto coincide con nuestros resultados donde encontramos una disminución significativa de los valores, que reflejan la actividad muscular en temporales y maseteros en la EMG de superficie, después de la intervención del tercer molar inferior (a las 72h), para ir recuperándose hasta el último registro a los 7 días, aunque no totalmente, ya que podría ser tiempo insuficiente, como indica este último autor.

Por tanto, la disminución de la función muscular tras la cirugía, no parece que responda a un mecanismo de naturaleza antiálgica. Nosotros no encontramos relación estadísticamente significativa entre el dolor y los valores electromiográficos, tanto a las 72 horas, como a los siete días, coincidiendo así con Emborg y cols (210), que afirman que existe una disminución de la función de los músculos de la masticación durante el apretamiento tras la cirugía del tercer molar inferior. También observan que a pesar del dolor que aparece durante la apertura bucal, no aparecen cambios en la actividad electromiográfica de los maseteros y digástricos, durante la apertura bucal, por lo que concluyen que los cambios electromiográficos hallados, no se ven influenciados por la intensidad del dolor, lo que nos puede hacer entender el fenómeno del trismo.

Siguiendo la línea del dolor postquirúrgico, Vaiman y cols (208) realizan un estudio electromiográfico tras la exodoncia del tercer molar inferior para ver el origen de la odinofagia. Encuentran que la actividad eléctrica de los maseteros es significativamente menor en el grupo de la extracción frente al grupo control. En la disfagia que aparece al tragar, encuentran un menor rango de la actividad eléctrica del músculo masetero, mientras que

el rango de la actividad eléctrica del grupo muscular submental-submandibular es normal.

Podemos encontrar hallazgos electromiográficos similares en otras cirugías, como manifiestan Haraguchi y cols (205), en su estudio sobre la actividad electromiográfica en los músculos de la masticación en pacientes con mandibulectomía marginal. Describen una menor actividad muscular en el masetero del lado intervenido, predominando la acción del músculo temporal frente al masetero en este mismo lado.

En nuestro estudio encontramos, al valorar el grado inflamatorio postquirúrgico, que la actividad electromiográfica de los músculos de la masticación es significativamente mayor en el lado contralateral al intervenido. Este dato puede hacernos pensar, que efectivamente, el grado de la inflamación esté influyendo en una disminución de la función muscular en ese lado. Sin embargo, al tratarse de electromiografía de superficie debemos tener en cuenta el espesor del tejido que separa el músculo del electrodo, como defienden van der Glas y cols (234) en su estudio electromiográfico sobre el espesor de los tejidos blandos que cubren el masetero y el temporal, ya que un mayor espesor de esos tejidos podrían proporcionarnos una disminución en la señal eléctrica recibida.

En este caso, y para poder saber realmente lo que ocurre en el músculo, debemos utilizar electrodos de aguja, ya que van directamente insertados en el músculo, sin interferir los tejidos que le rodean en la señal recibida.

Cuando registramos en máximo apretamiento, pudimos ver el descenso de amplitudes y turns entre los dos primeros registros, y también entre el segundo y el tercero. Esto nos indica que existe una disminución de la función muscular, sin existir afectación neuropática o miopática, ya que como indican Nandedkar y cols (166) en su estudio sobre la normalidad de la forma de la “nube” de turns-amplitudes en bíceps y tibial anterior, no se encuentran una desviación de la nube hacia las amplitudes, o los turns. Sin embargo, en máxima apertura encontramos un aumento de turns y amplitudes entre los dos primeros registros y entre el segundo y tercero en el masetero derecho. A su vez, el aumento de los valores de forma significativa de las amplitudes, podría orientar la “nube” hacia un patrón neuropático. Aquí no hemos encontrado referencias bibliográficas para comparar, aunque vemos que el comportamiento muscular responde a lo descrito por Greenfield y cols (22, 228) en su estudio con electromiografía de *superficie*, donde describen una apertura sin actividad muscular, pero que al convertirse en apertura máxima, aparece aumento de la actividad de la musculatura de la masticación, posiblemente como mecanismo defensivo ante una posible luxación de la ATM.

Es reseñable el dato que compara el lado intervenido durante la máxima apertura, ya que vemos un mayor aumento de los turns en el lado intervenido, indicando una afectación del músculo, frente al lado contralateral, donde al existir mayores valores de las amplitudes, podría ser por un mecanismo neuropático.

Al comparar los resultados de turns –amplitudes con el dolor, inflamación y trismo, no encontramos relación estadísticamente significativa, igual que ocurría en el caso de la electromiografía de superficie.

A este respecto, no hemos encontrado estudios similares en la literatura, en cuanto a la valoración de las complicaciones postoperatorias que aparecen en la exodoncia quirúrgica del tercer molar inferior, mediante la realización de electromiografía con electrodos de aguja.

- 1) La intensidad máxima de dolor apareció el primer día de la intervención, para ir disminuyendo gradualmente en los controles siguientes, guardando una correlación con el consumo de analgésicos.
- 2) El mayor pico de inflamación postquirúrgica se objetivó a las 72 horas, para alcanzar la normalidad en el último registro.
- 3) De forma similar, existe una clara disminución de la apertura bucal a las 72 horas, si bien la recuperación a los 7 días no fue completa.
- 4) No se ha podido demostrar una relación entre dolor, inflamación y el trismo.
- 5) Durante el postoperatorio, se observa un predominio funcional de los músculos temporales frente a los maseteros. Asimismo, éstos últimos presentan un incremento en su función en el lado de la masticación, independientemente del lado intervenido.
- 6) En los registros con electrodos de superficie, existe una mayor actividad muscular en el lado no intervenido, que guarda relación con el dolor e inflamación.
- 7) Con los electrodos de aguja, durante la máxima apertura a las 72 horas de la intervención, encontramos una miopatía en el lado intervenido, y una respuesta antiálgica en el contralateral.

1. Donado M, Martínez JM. Cirugía bucal. Patología y técnica. Cap. 22. Diagnóstico y tratamiento del tercer molar. Edit. Elsevier. Barcelona 2013.
2. Lysell L, Rohlin M. A study of indications used for removal of the mandibular third molar. Int J Oral Maxillofac Surg 1988; 17: 161-4.
3. Richardson ME. The etiology and prediction of mandibular third molar impaction. Angle Orthod 1977; 47: 165-72.
4. Bruce RA, Frederickson GC, Small GS. Age of patients and morbidity associated with mandibular third molar surgery. J Am Dent Assoc 1980; 101: 240-5.
5. Chiapasco M, Crescentini M, Romanoni G. Germenectomy or delayed removal of mandibular impacted third molars: the relationship between age and incidence of complications. J Oral Maxillofac Surg 1995; 53: 418-22.
6. Pinilla Domínguez J. la economía de los servicios de atención bucodental en España. Cuadernos económicos de ICE Nº 67: 135-59.
7. Chaparro-Avendaño A, Pérez-García S, Valmaseda-Castellón E, Berini-Aytés L, Gay-Escoda C. Morbidity of third molar extraction in patients between 12 and 18 years of age. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2005; 10: 422-31.
8. Bui CH, Seldin EB, Dodson TB. Types, frequencies, and risk factors for complications after third molar extraction. J Oral Maxillofac Surg 2003; 61: 1379-89.

9. Benediktsdottir IS, Wenzel A, Petersen JK, Hintze H. Mandibular third molar removal: risk indicators for extended operation time, postoperative pain, and complications. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004; 97: 438-46.
10. Omedo MV, Vallecillo M, Gálvez R. Relación de las variables del paciente y de la intervención con el dolor y la inflamación postoperatorios en la exodoncia de los terceros molares. *Med Oral* 2002; 7: 360-9.
11. Norholt SE, Aagaard E, Svenson P, Sindet-Pedersen S. Evaluation of trismus bite forcé and pressure algometry after third molar surgery: a placebo-controlled study of ibuprofen. *J Oral Maxillofac Surg* 1998; 56: 420-7.
12. Meechan R, Seymour A. The use of third molar surgery in clinical pharmacology. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1993; 31: 360-5.
13. López-Carriches C, Martínez-González JM, Donado-Rodríguez M. Analgesic efficacy of diclofenac versus methylprednisolone in the control of postoperative pain after surgical removal of lower third molars. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2005; 10:432-9.
14. Esteller-Martínez V, Paredes-García J, Valmaseda-Castellón E, Berini-Aytes L, Gay-Escoda C. Eficacia analgésica del diclofenaco sódico versus ibuprofeno después de la extracción quirúrgica de un tercer molar inferior incluido. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2004; 9: 444-53.

15. Norholt SE. Treatment of acute pain following removal of mandibular third molars. Use of the dental pain model in pharmacological research and development of a comparable animal model. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1998; 27 suppl: 1-41.
16. Troullos ES, Hargreave KM, Burler DP, Dionne RA. Comparison of nonsteroidal anti-inflammatory drugs, ibuprofen and flurbiprofen, with methylprednisolone and placebo for acute pain, swelling and trismus. *J Oral Maxillofac Surg* 1990; 48: 945-52.
17. Sánchez-Sánchez ME, Carrillo-Baracaldo JS, Díaz Torres MJ, Calatayud-Sierra J. Influencia de la edad de los pacientes en las complicaciones que aparecen después de la exodoncia del tercer molar inferior retenido. *Rev Esp Cir Oral Maxilofac* 1995; 17: 173-8.
18. Pons-Salvadó, Berini-Aytés, Gay-Escoda C. Terceros molares inferiores incluidos. Revisión de 156 casos de germenectomías bilaterales. *Arch Odontoestomatol* 2000; 16: 41-50.
19. Chiapasco M, De Cicco L, Marrone G. Side effects and complications associated with third molar surgery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1993; 76: 412-20.
20. Fisher SE, Frame JW, Rout PG. Factors affecting the onset and severity of pain following the surgical removal of unilateral impacted mandibular third molar teeth. *Br Dent J*; 164: 351-4.
21. Satilmis T, Garip H, Arpaci E, Sener C, Göker K. Assessment of combined local anesthesia and ketamine for pain, swelling and

- trismus after surgical extraction of thirds molars. J Oral Maxillofac Surg 2009; Jun 67(6): 1206-10.
22. Greenfield BE, Wyke BD. Electromyographic studies of some of the muscles of mastication. Br Dent J 1956; 100(5): 129-43.
23. Bailey BMW, Zaki G, Rotman H, Woodward RT. A double-blind comparative study of soluble aspirin and diclofenac dispersible in the control of postextaction pain after removal of impacted third molars. Int J Oral Maxillofac Surg 1993; 22: 238-41.
24. Van der Westhuijzen AJ, Roelofse JA, Becker PJ. Randomized double-blind comparison of tiaprofenic acid and diclofenac sodium after third molar surgery. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1994; 78: 557-66.
25. Mitchell DA, Seymour RA. A comparative study of the efficacy of aspirin and an ibuprofen/codeine combination in patients treated preoperatively with methylprednisolone acetate. Br Dent J 1985; 159: 78-81.
26. López-Carriches C, Martínez-González JM, Donado Rodríguez M. The use of methylprednisolone versus diclofenac, in the treatment of inflammation and trismus after surgical removal of lower third molars. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2006; 11:256-61.
27. Üstün Y, Erdogan Ö, Esen E, Deniz E. Comparison of the effects of 2 doses of methylprednisolone on pain, swelling and trismus after third molar surgery. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics 2003; 9(6): 535-9.

28. Norholt S. E, Svensson P, Sindet-Pedersen S. Evaluation of Trismus, bite force and pressure algometry after third molar surgery: A placebo controlled study of ibuprofen. *J. Oral maxillofac Surg.* 1998; 56: 420-7.
29. Trond Inge Berge. Visual analogue scale assessment of postoperative swelling. *Acta odontológica scandinavica* 1998. 46: 195-254.
30. García A, Gude F, Gándara J, Gallas M. Trismus and pain after removal of impacted lower third molars. *J. Oral Maxillofac Surg* 1997; 55: 1223-6.
31. Mallagray-Martínez R, Llopis-Mingo P, Betoret-Giner J, Fé-Marqués A. Sultamicilina: Estudio de las complicaciones infecciosas en la exodoncia de terceros molares. *RCOE* 2002; 7(6): 591-7.
32. Alp Saglam A. Effects of tube drain with primary closure technique on postoperative trismus and swelling after removal of fully impacted mandibular third molar. *Quintessence International* 2003; 34: 143-7.
33. De Brabander EC, Cattaneo G. The effect of surgical drain together with a secondary closure technique on postoperative trismus, swelling and pain after mandibular third molar surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1988; 17: 119-21.
34. Romero Ruiz MM, Gómez de la Mata J, Gutiérrez Pérez JL. Clínica de las inclusiones de cordales. En; *El tercer molar incluido*. Edit GSK. Madrid 2001: 23-42.

35. Gay-Escoda C, Piñera-Penalva M, Velasco-Vivancos V, Berini-Aytés L. Cordales incluidos. Patología, clínica y tratamiento del tercer molar. En: Tratado de cirugía bucal. Tomo I. Gay Escoda C, Berini Aytés L eds. Madrid: Ergon: 2004.p. 355-85.
36. Leonard MS. Removing third molars: a review for the general practitioner. J Am Dent Assoc 1992; 123: 77-8.
37. Amin M, Laskin D. Prophylactic use of indomethacin for prevention of postsurgical complications after removal of impacted third molars. Oral Surg 1983; 55: 448-51.
38. Seymour RA, Walton JG. Pain control after third molar surgery. Int J Oral Surg. 1984; 13(6): 457-85.
39. Schmelzeisen R, Frölich JC. Prevention of postoperative Swelling and pain by dexamethasone after operative removal of impacted third molar teeth. Eur J Clin Pharmacol. 1993; 44(3): 275-7.
40. Romero-Ruiz MM, Herrero MC, Torres DL, Gutiérrez-Pérez JL. Protocolo de control del dolor y la inflamación postquirúrgica. Una aproximación racional. RCOE 2006; 11(2): 205-15.
41. McGrath C, Comfort MB, Lo ECM, Luo Y. Changes in life quality following third molar surgery. The immediate postoperative period. Br Dent J. 2003; 194(3): 265-8.
42. Slade GD, Foy SP, Shugars DA, Phillips C, White RP. The impact of third molar symptoms, pain and swelling on oral health-related quality of life. J Oral Maxillofac Surg. 2004; 62 (9): 1118-24.

43. Phillips C, White RP, Shugars DA, Zhou X. Risk factors associated with prolonged recovery and delayed healing after third molar surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 2003; 61(12): 1436-48.
44. Haug RH, Perrott DH, González LM, Talwar RM. The American Association of oral and maxillofacial surgeons age-related third molar study. *J Oral Maxillofac Surg.* 2005; 63(8): 1106-14.
45. Rang HP, Dale MM. *Farmacología.* 6ª Ed. 2008. Editorial Elsevier Churchill Livingstone. p. 202-45.
46. Schedler DJA. *Drug discovery: A history (Walter Sneader).* 2005. John Wiley and Sons, Ltd.: West Sussex, England. p. 97-234.
47. Pedersen TK, Kristensen KD, Küseler A, Gelineck J, Cattaneo PM, Herlin T. Reduced mandibular growth in experimental arthritis in the temporomandibular joint treated with intra-articular corticosteroid. *Eur J Orthod.* 2008; 30(2): 111-9.
48. Pedersen A. Interrelation of complaints after removal of impacted mandibular third molars. *Int J Oral Surg;* 14: 241-4.
49. Cáceres E, Martínez-González JM, Meniz C, López MC, Madrigal C. Estudio del grado de dificultad en la extracción de los terceros molares inferiores en relación con la experiencia profesional: Periodo preoperatorio (parte I). *Arch de Odontoestomatol* 1998; 14(4): 229-37.
50. Martínez-González JM, Cáceres E, Meniz C, Barona C, Donado A. Estudio del grado de dificultad en la extracción de los terceros molares inferiores en relación con la experiencia profesional:

- Periodo postoperatorio (parte II). Arch de Odontoestomatol. 1998; 14(5): 267-74.
51. Cortell-Ballester I, Silvestre-Donat FJ. Factores predictivos de dificultad en la extracción del tercer molar incluido (2ª parte). ORIS 2008; 62(1): 33-40.
 52. Sarmiento E. Evaluación postoperatoria de los terceros molars inferiores retenidos. Rev Cubana Cir 1984; 23(4): 326-35.
 53. Benediktsdottir IS, Wenzel A, Petersen JK, Hintze H. Mandibular third molar removal: Risk indicators for extended operation time, postoperative pain, and complications. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2004; 97: 438-46.
 54. Infante-Cossio P. Comparación del postoperatorio de dos cogajos en cirugía de terceros molares inferiores. Rev Esp Cirug Oral y Maxilofac 2009; 31(3): 185-95.
 55. Morejón Álvarez F, López Benítez H, Morejón Álvarez T, Corbo Rodríguez MT. Presentación de un estudio en 680 pacientes operados de terceros molares retenidos. Rev Cubana de Estomatol 2000; 37(2): 102-5.
 56. Szmyd C, Paessler L, Eckelt U, Kirch W. Severe temporomandibular dysfunction and joint disc destruction after prolonged oral surgery. J Oral Pathol Med. 2005; 34(3): 184-6.
 57. Arabshahi B, Dewitt EM, Cahill AM, Kaye RD, Baskin KM, Towbin RB, Cron RQ. Utility of electromyography for temporomandibular arthritis in children after oral surgery. Arthritis Rheum 2005; 52(11): 3563-9.

58. Linenberg SP, Bütow K. Post-operative sequelae of lower third molar removal: A literature review and pilot study on the effect of Covomycin D. *South Afric Dent J* 2006; 61(4): 154-9.
59. Ten-Bosch AT, Shugars DA, White RP, Phillips C. The impact of delayed clinical healing after third molar surgery on health related quality of life outcomes. *J Oral Maxillofac Surg* 2005; 63(6): 929-35.
60. Berge Z, Karayilmaz H, Baykal B. Values of Computed Tomography (CT) in imaging the morbidity of submerged molars: A case report. *Eur J Dent* 2007; 1(8). 246-.50.
61. Satilmis T, Ugurlu F, Garip H, Sener C, Göker K. Comparison of the effects of sedation and general anesthesia in surgically assisted rapid palatal expansion. *Saudi Med J*. 2011 Jun 32 (6): 593-7.
62. Dionne RA, Gordon SM, Rowan J, Kent A, Brahim JS. Dexamethasone suppresses peripheral prostanoid levels without analgesia in a clinical model of acute inflammation. *J Oral Maxillofac Surg* 2003; 61(9): 997-1003.
63. Elhag M, Coghlan K, Christmas P, Harvey W, Harris M. The anti-inflammatory affects of dexamethasone and therapeuticultrasound in oral surgery. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1985; 23(1): 17-23.
64. Pedersen A. Decadronphosphate in the relief of complaints after third molar surgery. A double-blind, controlled trial with bilateral oral surgery. *Int J Oral Surg* 1985; 14(3): 235-40.

65. Messer EJ, Keller JJ. The use of intraoral dexamethasone after extaction of mandibular third molars. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1975. Nov 40(5): 594-8.
66. Neupert EA, Lee JW, Philput CB, Gordon JR. Evaluation of dexamethasone for reduction of postsurgical sequelae of third molar removal. *J Oral Maxillofac Surg* 1992; 50(11): 1177-82.
67. Esen E, Tasar F, Akhan O. Determination of the anti-inflammatory effects of methylprednisolone on the sequelae of third molar surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 1999; 57(10): 1201-6.
68. Beirne OR, Hollander B. The effect of methylprednisolone on pain, trismus, and swelling after removal of thirds molars. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1986; 61(2): 134-8.
69. Schultze-Mosgau S, Schmelzeisen R, Frolich JC, Schmele H. Use of ibuprofen and methylprednisolone for the prevention of pain and swelling after removal of impacted third molars. *J Oral Maxillofac Surg* 1995; 53(1): 2-7.
70. Hyrkas T, Ylipaavalniemi P, Oikarinen VJ, Paakkari I. A comparison of diclofenac with and without single-dose intravenous steroid to prevent postoperative pain after third molar removal. *J Oral Maxillofac Surg* 1993; 51(6): 634-6.
71. Bystedt H, Nordenram A. Effect of methylprednisolone on complications after removal of impacted mandibular third molars. *Swed Dent J* 1985; 9(2): 65-9.
72. Hooley JR, Francis FM. Bethamethasone in traumatic oral surgery. *J Oral Surg* 1969; 27: 398-403.

73. Prieto I, Prieto FA, Bascones MA. Corticoesteroides y cirugía del tercer molar inferior. Revisión de la literatura. Av Odontoestomatol 2005; 21(5): 251-8.
74. Tiwana PS, Foy SP, Shugars DA, Marciani RD, Conrad SM, Phillips C, White RP. The impact of intravenous corticosteroids with third molar surgery in patients at high risk for delayed health-related quality of life and clinical recovery. J Oral Maxillofac Surg 2005; 63(1): 55-62.
75. Bamgbose BO, Akinwande JA, Adeyerno WL, Ladeinde AL, Arotiba GT, Ogunlewe MO. Effects of co-administered dexamethasone and diclofenac potassium on pain, swelling and trismus following third molar surgery. Head Face Med 2005; 1(11): 1-6.
76. Moore PA, Brar P, Smiga ER, Costello BJ. Preemptive rofecoxib and dexamethasone for prevention of pain and trismus following third molar surgery. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2005; 99(2): 1-7.
77. Esen A, Dolanmaz D, Kalayci A, Günhan O, Avunduk MC. Treatment of localized Langerhan's cell histiocytosis of the mandible with intralesional steroid injection: Report of a case. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2010; 109(2): 53-8.
78. Lin TC, Lui MT, Chang RC. Premedication with diclofenac and prednisolone to prevent postoperative pain and swelling after third molar removal. Chin Med J 1996; 58(1): 40-4.

79. Markiewicz MR, Brady MF, Ding EL, Dodson TB. Corticosteroids reduce postoperative morbidity after third molar surgery: A systematic review and meta-analysis. *J Oral Maxillofac Surg* 2008; 66(9): 1881-94.
80. Gilroy DW, Newson J, Sawmynaden P, Willoughby DA, Croxtall JD. A novel role for phospholipase A2 isoforms in the checkpoint control of acute inflammation. *Fed Am Soc Exp Biol J* 2004; 18(3): 489-98.
81. Chukwuneke F, Onyejiaka N. Management of postoperative morbidity after third molar surgery: A review of the literature. *Niger J Med* 2007; 16(2): 107-12.
82. Nogueira RL, Teixeira RC, Cavalcante RB, Ribeiro RA, Rabenhosrt SH. Intralesional injection of triamcinolone hexacetonide as an alternative treatment for central giant-cell granuloma in 21 cases. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2010; 39(12): 1204-10.
83. Gómez-Moreno G, Guardia J, Cutando A, Calvo-Guirado JL. Pharmacological interactions of anti-inflammatory analgesics in odontology. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2009; 14(2): 81-9.
84. Sisk AL, Bonnington GJ. Evaluation of methylprednisolone and flurbiprofen for inhibition of the postoperative inflammatory response. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1985; 60(2): 137-45.
85. Gersema L, Baker K. Use of corticosteroids in oral surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 1992; 50(3): 270-7.

86. Medina JM, Martínez-González JM, Bravo M; Olmedo V, Vallecillo M. Estudio clínico entre paracetamol-codeína y ketorolaco en el tratamiento postquirúrgico de la extracción del tercer molar inferior retenido. *Av Odontoestomatol* 1997; 13: 357-63.
87. Seymour R, Blair G. Postoperative dental pain and analgesic efficacy. *Br J Oral Surg* 1983; 21: 290-7.
88. Sisk AL, Mosley RO, Martin RP. Comparison of preoperative and postoperative diflunisal for suppression of postoperative pain. *J Oral Maxillofac Surg* 1989; 47: 464-8.
89. Puche Lázaro, Martínez-González JM, Blanco Jerez L, Gómez Font R, Donado Rodríguez M. Estudio de los efectos del diclofenaco sódico en el control de la inflamación y trismo postoperatorio del tercer molar inferior. *Av Odontoestomatol* 1995; 11: 225-33.
90. Planas ME, Gay Escoda C, Bagán JV, Santamaría J, Peñarrocha M, Donado M, Puerta JL, García Magaz L, Ruiz J, Ortiz P. Oral metamizol (1 g and 2 g) versus ibuprofen and placebo in the treatment of lower third molar surgical pain: randomised double-blind multi-centre study. *Eur J Clin Pharmacol* 1998; 53: 405-9.
91. Calatayud I, Martínez-González JM, Blanco L, Gómez R, Donado M. Estudio comparativo entre metamizol y paracetamol en el tratamiento del dolor postoperatorio del tercer molar inferior. *Actualidad Odontoestomatol Esp* 1992; 419(12): 51-9.

92. Seymour RA, Meechan JG, Blair GS. An investigation into postoperative pain after third molar surgery under local analgesia. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1985; 23: 410-18.
93. Carrillo JS, Calatayud J, Manso FJ, Barbería E, Martínez JM, Donado M. A randomized double-blind clinical trial on the effectiveness of helium-neon laser in the prevention of pain, swelling and trismus after removal of impacted third molars. *Int Dent J* 1990; 40: 31-6.
94. Landaeta BMJ, Suazo GIC, Cantin LM, Roa HIJ, Zavando MDA. Efecto de la terapia láser de baja potencia sobre el hueso alveolar dañado. *Int J Morphol* 2008; 26(3): 639-42.
95. Oltra-Arimon D, España-Tost AJ, Berini-Aytés L, Gay-Escoda C. Aplicaciones del láser de baja potencia en Odontología. *R.C.O.E.* 2004; 9(5): 517-24.
96. España-Tost AJ, Arnabat-Domínguez J, Berini-Aytés L, Gay-Escoda C. Aplicaciones del láser en Odontología. *R.C.O.E.* 2004; 9(5): 497-511.
97. España-Tost AJ. Láser en Odontología. *R.C.O.E.* 2004; 9(5): 491.
98. Matínez-González JM, Sada García-Lomas JM, Carrillo Baracaldo JS, Donado Rodríguez M. Aplicaciones del láser de He-Ne en el trismo. *Estomodeo* 1987; 24(II): 14-7.
99. Güngormüs M, Kaya O. The effect of a single dose soft-laser with and without diclofenac on pain, trismus and swelling after

- removal of mandibular third molars. J Oral Maxillofac Surg 2006; 64: 1761-6.
100. Ozen T, Orhan K, Gorur I, Ozturk A. Efficacy of low level laser therapy on neurosensory recovery after injury to the inferior alveolar nerve. Head Face Med 2006; 15(2): 2-3.
101. Torres Lagares D, Infante Cossio P, Gutierrez Pérez JL, Romero Ruíz MM, García Calderón M, Serrera Figallo MA. Gel de Clorhexidina intra-alveolar en la prevención de la alveolitis tras la extracción de terceros molares inferiores. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2006;
102. Guralnik W. Third molar surgery. Br Dent J 1984. p. 156-389.
103. Basford JR, Fialka-Moser V. Physical medicine and rehabilitation secret. 2ª Ed 2002. Philadelphia: Hanley BELFUS INC. p. 510-23.
104. Hüter-Becker A, Schewe H, Heiprtz W. Phisiotherapy: Descriptions of techniques and methods. J Rehab Med 2011; 29(5): 279-85.
105. Apolo-Arenas MD, Caballero-Ramos T, Fernández-Argüelles EL. Use of criotherapy in sports. Rev Dig Depor 2005; 1(1): 17-23.
106. Belli E, Rendine G, Mazzone N. Cold therapy in maxilofacial surgery. J Craniofac Surg 2009; 20(3): 878-80.
107. Mesgarzadeh AH, Goshaderu A, Shahmfar MR. Evaluating facial criotherapy for postoperative sequelae of third molar surgery: A randomized observer-blind split mouth clinical trial. Res J Biolol Sci 2008; 3(2): 154-60.

108. Laureano FJR; Oliveira e Silva MD, Camargo IB, Gouveia MVF.
The influence of criotherapy on reduction of swelling, pain and trismus after third molar extraction. A preliminary study. J Am Den Assoc 2005; 136(6). 774-8.
109. Forouzanfar T, Sabelis A, Ausems S, Baart JA, Van der Waal I.
Effect of ice compression on pain after mandibular third molar surgery: a single-blind, randomized controlled trial. Int J Oral Maxillofac Surg 2008; 37(9): 824-30.
110. Villafañá-Tello JJS; Pérez-Carranco ML, Gómez-Cordero AC, Delgado-Alvarez JC. Pain and cryotherapy: application forms and techniques. Rev Dolor Invest Med 2009; 6(9): 4-10.
111. Gutierrez JL, Bagán JV, Bascones A, Llamas R, Llena J, Morales A, Noguerol B, Planells P, Prieto J, Salmerón JI. Documento de consenso sobre la utilización de profilaxis antibiótica en cirugía y procedimientos dentales. Med Oral Patol Oral, Cir Bucal. (internet) v.11 n.2 Madrid mar-abril. 2006.
112. Sands T, Pynn BR, Nenniger S. Third molar surgery: current concepts and controversies. Part 2. Oral Health 1993; 83: 19, 21-2, 27-30.
113. Zeitler DL. Prophylactic antibiotics for third molar surgery: a dissenting opinion. J Oral Maxillofac Surg 1995; 53: 61-4.
114. Kaziro GS. Metronidazole (Flagyl) and Arnica Montana in the prevention of post-surgical complications, a comparative placebo controlled clinical trial. Br J Oral Maxillofac Surg 1984; 22: 42-9.

115. Mitchell DA. A controlled clinical trial of prophylactic tinidazole for chemoprophylaxis in third molar surgery. *Br Dental J* 1986; 160: 284-6.
116. MacGregor AJ, Addy A. Value of penicillin in the prevention of pain, swelling and trismus following the removal of ctopic mandibular third molars. *Int J Oral Surg* 1980; 9: 166-72.
117. Piecuch JF, Arzadon J, Lieblich SE. Prophylactic antibiotics for third molar surgery: a supportive opinion. *J Oral Maxillofac Surg* 1995; 53: 53-60.
118. Ren YF, Malmstrom HS. Effectiveness of antibiotic prophylaxis in third molar surgery: a meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *J Oral Maxillofac Surg* 2007; 65(10): 1909-21.
119. Susarla SM, Sharaf B, Dodson TB. Do antibiotics reduce the frequency of surgical site infections after impacted mandibular third molar surgery? *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2011; 23(4): 541-6.
120. Lodi G, Figini L, Sardella A, Carrassi A, Del Fabbro M, Furness S. Antibiotics to prevent complications following tooth extractions. *Cochrane Database Syst Rev* 2012; 14(11). CD003811.
121. Bowater RJ, Stirling SA, Lilford RJ. Is antibiotic prophylaxis in surgery a generally effective intervention? Testing a a generic hypothesis over a set of meta-analyses. *Ann Surg* 2009; 249(4): 551-6.

122. Gutierrez-Rivas E, Jiménez MD, Pardo J, Romero M. Manual de electromiografía clínica. 2ª ed. Cap 1. Edit Ergon 2008. Majadahonda (Madrid).
123. Medical Research Council. Aids to the examination of the peripheral nervous system. Memorandum nº 45, 2ª ed. Eastbourne: Balliere Tindall; 1986.
124. Best y Taylor. Bases fisiológicas de la práctica médica. Ed Médica Panamericana, 10ªed México 1982: 1405-26.
125. Landon DN. The peripheral nerve. London: Campman and Hall; 1976.
126. Cullen MJ, Landon DN. The normal ultraestructure of skeletal muscle. En: Walton J, Karpati G, Hilton-Jones D, eds. Disorders of voluntary muscle. 6ª ed. Edinburgh: Churchill-Livingstone London; 1994: 87-138.
127. Buchthal F, Schmalbruch H. Motor unit of mammalian muscle. Physiol Rev 1980; 60: 90-142.
128. Slater CR, Harris JB. The anatomy and physiology of the motor unit. En: Walton J, Karpati G, Hilton-Jones D, eds. Disorders of voluntary muscle. 6ª ed. Edinburgh: Churchill-Livingstone London; 1994: 3-33.
129. Kimura J. Electrodiagnosis in diseases of nerve and muscle. Principles and practice 1989; 2: 229-31.
130. Eaton LM, Lambert EM. Electromyography and electrical stimulation of nerves in diseases of the motor unit. JAMA 1957; 163: 1117-24.

131. Ringel SP. Clinical presentations in neuromuscular disease. En:
Vinken PJ, Bruin GB, eds. Handbook of clinical neurology, vol 40.
Amsterdam: North Holland 1979: 295-348.
132. Ludin, H P. Fundamentos fisiopatológicos de la electromiografía.
Ed Toray Barcelona 1974.
133. Kugelberg E, Petersen J. Insertion activity in electromyography. J
Neurol, Neurosurg, Psychiat 1949; 12: 268-73.
134. Buchthal F, Clemensen SV. On the differentiation of muscle
atrophy by electromyography. Act Psych and Neur. 1941; 16: 134.
135. Dumitru D. Electrodiagnostic Medicine. 1995; Hanley and
Belfus, Inc Mosby.
136. Preston DC, Shapiro DE. Electromyography and neuromuscular
disorders: clinical-electrophysiologic correlations. 2ª ed, Boston
2005: Elsevier Butterworth-Heinemann.
137. Johnson EW, Pease WS. Practical electromyography. Williams
and Wilkins 3ª ed 1997.
138. Delagi EF, Perotto A. Anatomic guide for the electromyographer.
2ª ed, Springfield: Charles C Thomas; 1980.
139. Buchthal F. A introduction to electromyography. Scan. Univ
Books 1957.
140. Buchthal F. The functional organization of the motor unit. IV
Congreso Internacional de EEG y Neur. Clínica. Bruselas 1957.
141. Buchthal F, Guld C. Innervation zone and propagation velocity in
human muscles. Acta Phis Scand 1955; 35: 174-90.

142. Guidelines in electrodiagnostic medicine. American Association of Electrodiagnostic Medicine. Risk in electrodiagnostic medicine. Muscle Nerve 1999; 22 (suppl 8): S53-S58.
143. Moyers RE. Temporomandibular muscle contraction patterns in Angle class II division 1 malocclusions. An electromyographic analysis. Am J Orthodont 1949; 35: 837-48.
144. Dahlström L. Electromyographic studies of craniomandibular disorders: a review of the literature. J of Oral Rehab 1989;16: 1-20.
145. Burdette BH, Gale EN. Reliability of surface electromyography of the masseteric and anterior temporal areas. Arch Oral Biol 1990; 35(9): 747-51.
146. Ferrario VF, Sforza C, D'addona A, Miani A. Reproducibility of electromyographic measures: A statistical analysis. J Oral Rehabil 1991; 18: 513-21.
147. Ferrario VF, Sforza C, Miani A Jr, D'addona A, Barbini E. Electromyographic activity of human masticatory muscles in normal young people. Statistical evaluation of reference values for clinical applications. J Oral Rehabil 1993; 20: 271-80.
148. Coelho-Ferraz MJP, Bérzin F, Amorim C. Evaluación electromiográfica de los músculos masticadores durante la fuerza máxima de mordedura. Rev Esp Cirug Oral y Maxilofac v.30 n. 6 Madrid nov-dic 2008;
149. Ceneviz C, Mehta NR, Forgione A, Sands MJ, Abdallah EF, Lobo S, Mavroudi S. The immediate effect of changing mandibular position on the EMG activity of the masseter, temporalis,

- sternocleidomastoid, and trapezius muscles. J Craniomandibular Practice 2006; 24: 237-44.
150. Macaluso GM, De Laat A. The influence of the position of surface recording electrodes on the relative uptake of the masseteric and temporal M-responses in man. Eur J Oral Sci 1995 Dec; 103(6): 345-50.
151. Mejuto FJ, Villalibre I, González-Hidalgo M, Franco C. Quantitative evaluation of the maximal voluntary activity pattern. EEG and Clin Neurophys 1998; 106: 29.
152. González-Hidalgo M, Saldaña CJ, Franco C, Mata P. The usefulness of electromyographical monitoring with intraoperative brain mapping during lesionectomy. Clin Neurophys 2002; 113(suppl1): 62-3.
153. Vitti M, Basmajian JV. Integrated actions of masticatory muscles: simultaneous EMG from eight intramuscular electrodes. Anat Rec 1977; 187: 173-89.
154. Wood WW. A review of masticatory muscle function. J Prosthet Dent 1987; 57: 222-32.
155. Visser A, McCarrol RS, Naeije M. Masticatory muscle activity in different jaw relations during submaximal clenching efforts. J Dent Res 1992; 71: 372-9.
156. Ferrario VF, Tartaglia GM, Galeta A, Gras GP, Sforza C. The influence of occlusion on jaw neck muscle activity: A surface EMG study. J Oral Rehabil 2006; 33: 341-8.

157. Bosman F, van der Glas HW. Electromyography aid in diagnosis, therapy and therapy evaluation in temporomandibular dysfunction. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 1996; 103: 254-7.
158. Zuccolotto MC, Vitti M, Nóbilo KA, Regalo SC, Siéssere S, Bataglion C. Electromyographic evaluation of masseter and anterior temporalis muscles in rest position of edentulous patients with temporomandibular disorders, before and after using complete dentures with sliding plates. *Geodontology* 2007; 24: 105-10.
159. Rodríguez KA, Ferreira LP. Masseter muscles electromyography study of individuals with and without malocclusion during dental clenching. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 2004; 44: 271-5.
160. Perotto AO. Anatomical guide for the electromyographer. Charles C Thomas Publisher. Third edition. Springfield. Illinois. USA, 1994; p: 253-6.
161. Fidlund AJ, Cacioppo JT. Guidelines for human electromyographic research. *Psychophysiology* 1986, 23(5): 567-89.
162. Peña JM, Maestro A, Cerceda CH, Cueto M, Fernández A, Villa MA. Contracción sincrónica de los músculos de la nuca, los temporales y los maseteros durante la función masticatoria. *Av Odontoestomatol* 1996; 42: 379-83.
163. Kashima K, Rahman OI, Sakoda S, Shiba R. Surface electromyographic evaluation of the asymptomatic human masseter muscle with turns and amplitude analysis. *Cranio* 2000 Apr; 18(2): 86-91.

164. Abbink JH, van der Bitt A, van der Glas HW. Detection of onset and termination of muscle activity in surface electromyograma. J Oral Rehabil 1998 May; 25(5): 365-9.
165. Yoshida K. Masticatory muscle responses with unloading of biting force during food crushing. J Oral Rehabil 1998 Nov; 25(11); 830-7.
166. Nandedkar SD, Sanders DB, Stalberg EV. On the shape of the normal turns-amplitude cloud. Muscle & Nerve 1991; 14: 8-13.
167. Andreassen S. Methods for computer-aided measurement of motor unit parameters. The London Symposio (EEG, suppl 39) Editors: Ellingson RJ, Murray NM, Halliday AM 1987; p: 13-20.
168. Manns A, Voss R, Shirhan R, Quiroz M, Rocabado M.
Relationship between the tonic elevator mandibular activity and the vertical dimension during the states of vigilance and hypnosis. J Craniomandib Prac 1990; 8: 163-70.
169. Dahistom L, Haraldson T. Immediate electromyographic response in masseter and temporal muscles to bite plates and stabilization splints. Scand J Dent Res 1989; 97: 533-8.
170. Gervais RO, Fitzsimmons GW, Thomas NR. Masseter and temporalis electromyographic activity in asymptomatic, subclinical and temporomandibular joint dysfunction patients. J Craniomandib Pract 1989; 7: 52-7.
171. Glaros AG, McGlynn FD, Kapel L. Sensitivity, specificity and the predictive value of facial electromyographic data in diagnosing myofascial pain dysfunction. J Craniomandib Pract 1989; 7: 189-93.

172. Carr AB, Christensen V, Donegan SJ, Ziebert GJ. Postural contractile activities of human jaw muscles following use of an occlusal splint. *J Oral Rehabil* 1991; 18: 185-91.
173. Koole P, Jongh HJ, Boering G. A comparative study of electromyograms of the masseter, temporalis and anterior digastric muscles obtained by surface and intramuscular electrodes: raw-EMG. *J Craniomandib Prac* 1991; 9: 228-40.
174. Rugh JD, Drago CJ. Vertical dimension: A study of a clinical rest position and jaw muscle activity. *J Prosthet Dent* 1981; 45: 670-5.
175. Naeije M, McCarroll RS, Wiejs WA. Electromyographic activity of the human masticatory muscles during submaximal clenching in the intercuspal position. *J Oral Rehabil* 1989; 16: 63-70.
176. Okeson JP. Management of temporomandibular disorders and occlusion. 3^a ed St Louis; Mosby, 1993.
177. Dolan EA, Keefe FJ. Muscle activity in myofascial pain-dysfunction syndrome patients: a structured clinical evaluation. *J Craniomandib Disord Facial Oral Pain* 1988; 2: 101-5.
178. Jankelson RR. Neuromuscular dental diagnosis and treatment. St Louis: Ishivaky Euroamericana 1990.
179. Castaño Curí JC, Nocedo CM, Gutiérrez M, Ochoa MO. Electromiografía del músculo masetero en pacientes bruxópatas, Holguín 2004. *Correo Científico Médico de Holguín* 2007; 11(3): 1-5.
180. Carlos ChR, Okeson JP, Falace DA, Andersson D. Stretch-based relaxation and the reduction of EMG activity among

- masticatory muscle pain patients. J Craniomandib Disord Facial Oral Pain 1991; 5: 205-12.
181. Chong-Shan S, Hui-Yun W. Postural and maximum activity in elevators during mandible pre and post-occlusal splint treatment of temporomandibular joint disturbance syndrome. J Oral Rehabil 1989; 16: 155-61.
182. Cooper BC, Cooper DL, Lucente FE. Electromyography of masticatory muscles in craniomandibular disorders. Laryngoscope 1991; 101: 150-7.
183. Sherman R. Relationship between jaw pain and jaw muscle contraction level: underlying factors and treatment effectiveness. J Prosthet Dent 1985; 54: 114-22.
184. Ibaseta G, Fernández-Vázquez JP, Espinosa J, Álvarez Arenal A, Álvarez Fernández MA, González I. Electromiografía de superficie e índices de balance muscular en posición de reposo en pacientes bruxistas. Rev CES Odontol 1998; 11(2): 27-35.
185. Chandu A, Suvinen TI, Reade PC, Borromeo GL. The effect of an interocclusal appliance on bite force and masseter electromyography in asymptomatic subjects and patients with temporomandibular pain and dysfunction. J Oral Rehabil 2004 Jun; 31(6): 530-7.
186. Sato S, Kawamura H. Natural Course of non-reducing disc displacement of the temporomandibular joint: changes in electromyographic activity during chewing movement. J Oral Rehabil 2005 Mar; 32(3): 159-65.

187. Sato S, Nasu F, Motegi K. Analysis of post-treatment electromyographs in patients with non reducing disc displacement of the temporomandibular joint. J Oral Rehabil 2002 Nov; 29(11):1126-30.
188. Buchner R, Van der Glas HW, Brouwers JE, Bosman F. Electromyographic parameters related to clenching level and jaw-jerk reflex in patients with a simple type of myogenous craniomandibular disorder. J Oral Rehabil 1992 Sep; 19(5): 495-511.
189. Stitik TP, Foye PM, Nadler SF. Electromyography in craniomaxillofacial trauma. J Craniomaxillofac Trauma 1999 Summer; 5(2): 39-46.
190. Rao SM, Glaros AG. Electromyographic correlates of experimentally induced stress in diurnal bruxist and normals. J Dent Res 1979; 58: 1872-8.
191. Jardini R, Ruiz L, Moisés M. Electromyographic analysis of the masseter and buccinator muscles with the pro-fono facial exerciser. Use in bruxers. J Craniomandib Pract 2006; 24: 29-37.
192. Liu Z, Yamagata D, Kasahra Y, Ito G. Electromyographic examination of jaw muscles in relation to symptoms and occlusion of patients with temporomandibular joint disorders. J Oral Rehabil 1999; 26: 33-47.
193. Mohl DN, Ohrbach RK, Crow HC, Gross AJ. Devices for the diagnosis and treatment of temporomandibular disorders. Part III:

- Thermography, ultrasound electrical stimulation and electromyographic biofeedback. J Prosthet Dent 1990; 63:472-7.
194. Quirch J. Valoración electromiográfica de las disarmonías oclusales. Odontol Urug 1967; 23: 5-9.
195. Pancherz H, Fancherz MA. Muscle activity in class II, división 1 malocclusion treated by bite jumping with the Herbst appliance. Am J Orthod 1982; 82: 104.
196. Miralles R. Influence of the activator on the eletromyographic activities of the mandibular elevator muscles. Am J Orthod Dentofac Orthop 1988; 94: 94.
197. Sessle JB. Effect of functional appliances of jaw muscle activity. Am J Orthod Dentofac Orthop 1990; 98: 222-30.
198. Laleska C. Estudio electromiográfico en pacientes con síndrome maloclusivo clase II, división 1, tratados con el activador abierto elástico de Klammt. Rev Cubana Ortod 1999; 14(2): 94-9.
199. Deguchi T, Kumai T, Garetto L. Statistic of differential lissajeous EMG for nnormal occlusion and class II malocclusion. Am J Orthod Dentofac Orthop 1994; 105(1): 42-8.
200. Medrano M, Palomino A. Electromiografía del aparato de la masticación en niños sanos y portadores de maloclusión clase I y II de Angle. Rev Odontol Mexic 2008; 12(3): 131-6.
201. Nakakawaji K, Kodachi K, Sakamoto T, Harazaki M, Isshiki Y. correlation between facial patterns and function of the masticatory muscles in girls and women. Bull Tokyo Dent Col 2002 May; 43(2): 51-9.

202. Sabashi K, Saitoh I, Hayasaki H, Iwase Y, Kondo S, Inada E, Takemoto Y, Yamada C, Yamasaki Y. A cross-sectional study of developing resting masseter activity in different angle classifications in adolescence. *Cranio* 2009 Jan; 27(1): 39-45.
203. Miralles R, Hevia R, Contreras L, Carvajal R, Bull R, Manns A. Patterns of electromyographic activity in subjects with different skeletal facial types. *Angle Orthod* 1991 Winter; 61(4): 277-84.
204. Tate GS, Throckmorton GS, Ellis E. Masticatory performance, muscle activity and occlusal force in preorthognatic surgery patients. *J Oral Maxillofac Surg* 1994; 52(5): 476-82.
205. Haraguchi M, Mukohyama H, Reisberg DJ, Taniguchi H. Electromyographic activity of masticatory muscles and mandibular movement during function in marginal mandibulectomy patients. *J Med Dent Sci* 2003 Dec; 50 (4): 257-64.
206. Raustia AM, Oikarinen KS. Changes in electric activity of masseter and temporal muscles after mandibular sagital split osteotomy. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1994; 23: 180.
207. Jandolo B, Galié E, Badia D. Masseteric Silent period and réflex before and after dentomaxillofacial surgery. *Neurol Sci* 2003 Jun; 24(2): 53-6.
208. Vaiman M, Nahlieli O, Eliav E. Oodynophagia in patients after dental extraction: surface electromyography study. *Head Face Med* 2006 Oct; 17(2): 34.

209. Barros TEP, Campolongo GD, Oliveira N, Alves N, Oliveira RJ. Electromyographic study of the masseter muscle after lower third molar surgery. *Int J Morphol* 2011; 29(1): 304-9.
210. Ernberg M, Schopka JH, Fougere N, Svensson P. Changes in jaw muscle EMG activity and pain after third molar surgery. *J Oral Rehabil* 2007 Jan; 34(1): 15-26.
211. Nishino T, Takizawa K, Yokokawa N, Hiraga K. Depression of the swallowing reflex during sedation and/or relative analgesia produced by inhalation of 50% nitrous oxide in oxygen. *Anesthesiology* 1987; 67: 995-8.
212. Del Río Highsmith J. Estudio experimental de las fracturas estructurales en implantoprótesis. Parte I: Análisis de las fracturas. *Rev Eur Odontoestomatol* 1996. Tomo IX-Nº 2.
213. Ricardson M. Impacted third molars. *Br Dent J* 1998; 178(9): 325.
214. García-Hernández F, Toro O, Vega M, Verdejo M. Erupción y retención del tercer molar en jóvenes entre 17 y 20 años, Antofagasta, Chile. *Int J Morphol* 2009; 27(3): 727-36.
215. Infante P, Esepín F, Mayorga F. Estudio prospectivo de los factores relacionados en la recuperación postoperatoria tras la exodoncia de terceros molares inferiores retenidos. *Av Odontoestomatol* 1995; 11:569-73.
216. Sánchez-Sánchez ME, Carrillo JS, Díaz MJ, Calatayud J. Influencia de la edad de los pacientes en las complicaciones que

- aparecen después de la exodoncia del tercer molar inferior retenido. *Rev Esp Cir Oral Maxilofac* 1995; 17: 173-8.
217. Bruce RA, Frederickson GC, Small GS. Age of patients and morbidity associated with mandibular molar surgery. *J Am Dent Assoc* 1980; 101: 240-5.
218. De Boer M, Raghoobar GM, Stegenga B, Schoen P, Boering G. Complications after mandibular third molar extraction. *Quintessence Int* 1995; 26(11): 779-84.
219. Berge T. Visual analogue scale assessment of postoperative swelling. A study of clinical inflammatory variables subsequent to third molar surgery. *Acta Odontol Scand* 1988; 46: 233-40.
220. Rodrigues J, Dias de Oliveira E, Batista I, Gouveia F. The influence of cryotherapy on reduction of swelling, pain and trismus after third molar extraction. *J Am Dent Assoc* 2005; 136: 774-8.
221. Lombardía E, González M, Junquera LM, Gener M. Estudio del dolor postoperatorio habido tras la extracción de terceros molares inferiores (I). *Rev Esp Cir Oral Maxilofac* 1989; 11: 98-101.
222. Lombardía E, González M, Junquera LM, Gener M. Estudio del dolor postoperatorio habido tras la extracción de terceros molares inferiores (II). *Rev Esp Cir Oral Maxilofac* 1989; 11:102-4.
223. Hagberg C. EMG versus force relationship in painful masseter muscles before and after intramuscular anesthetics and saline injections. *Scand J Dent Research* 1987; 95: 259-65.
224. Yamaguchi T, Satoh D, Komatsu D, Kojima K, Inoue N, Minowa D, Totsuka Y. Electromyographic activity of the jaw-closing muscles

- durin jaw opening comparison of cases of masseter muscle contracture and TMJ closed lock. J Oral Rehabil 2002; 29: 1063-8.
225. Widlmalm SE, Lee Y, Mackay DC. Clinical Use of qualitative electromyography in the evaluation of jaw muscle function: A practitioner's Guide. J Cranio Practice 2007; 25: 63-73.
226. Jiménez E, Gasco c, Arrieta JJ, Gómez del torno J, Bartolomé B. Estudio de la eficacia analgésica del Dexketoprofeno trometamol 25 mg. Vs. Ibuprofeno 600 mg tras su administración oral en pacientes sometidos a una intervención quirúrgica oral. Med Oral 2004; 9:138-48.
227. Castroflorio T, Icardi K, Becchino B, Merlo E, Debernardi C, Bracco P, Farina D. Reproducibility of surface EMG variables in isometric sub-maximal contractions of jaw elevator muscles. J Electromyogr Kinesiol 2006;16: 498-505. Epub 2005.
228. Greenfield B E, Moore J. Electromyographic study of postoperative trismus. J Oral Surch 1969; 27(2): 92-8.
229. Palla S, Ash M. Power spectral analysis of the surface electromyogram of human jaw muscles during fatigue. Arch Oral Biol 1981.26: 547-53.
230. Miralles R, Gutiérrez C, Zucchini G, D.D.S, Cavada G, Carvajal R, Valenzuela S, Palazzi C. Body positionof jaw posture effects on supra and infrahyoid electromyographic activity in humans.J Cranio 2006; 24(2): 98-103.

231. Naeije M. Correlation between surface electromyograms and the susceptibility to fatigue of the human masseter muscle. Arch Oral Biol 1984; 29(11): 865-70.
232. Lindstrom L, Magnusson R, Petersen I. Muscular fatigue and action potential conduction velocity changes studied with frequency analysis of EMG signals. Electromyography 1970; 4: 341-56.
233. Van der Bitt A, Weijnen FG, Bosman F, Van der Glas HW, Kuks JB. Controlled study of EMG activity of the jaw closers and openers during mastication in patients with myasthenia gravis. Eur J Oral Sci 2001; 109(3): 180-4.
234. Van der Glas HW, Lobbezoo F, van der Bitt A, Bosman F. Influence of the thickness of soft tissues overlying human masseter and temporalis muscles on the electromyographic maximal voluntary contraction level. Eur J Oral Sci 1996; 104(2): 87-95.

ELECTROMYOGRAPHIC IMPLICATIONS IN LOWER THIRD MOLAR SURGERY

BACKGROUND

Dental impaction is a common occurrence in oral surgery, due to its high frequency. Among unerupted teeth, the lower third molar is the most common impaction. As a result of impaction, a series of clinical phenomena can arise such as pericoronaritis, caries on adjacent molars, odontogenic cysts and tumors, etc.

This situation often requires the dentist to resort to surgical extraction of the molar, and so deal with a range of complications that includes pain, inflammation and trismus. Although both physical and pharmacological measures are used to minimize these problems, researchers have been unable to reach a consensus that explains the possible relation between these different postoperative symptoms.

HYPOTHESIS AND OBJECTIVES

Given the near constancy of the post-operative trio –pain, inflammation and trismus– it can be hypothesized that there is a relation between the three symptoms with affectation of the involved muscles.

The objectives of this research paper were:

- To analyze pain response and the consumption of analgesics after surgery.
- To describe the pattern of inflammation and its evolution.
- To evaluate the degree of buccal opening affectation and its recovery.
- To correlate pain and inflammation to buccal opening.
- To analyze the functioning of jaw closing muscles by surface and needle electromyography.
- To explore the correlation between pain, inflammation and trismus by means of electromyography.

MATERIALS AND METHODS

This research study included a total of 31 patients needing surgical extraction of the lower third molar. In all cases, clinical data were registered at three time-points –before surgery, 72 hours after surgery and seven days after surgery– recording pain, inflammation and buccal opening, together with electromyographic data registered with both surface electrodes and needles. Descriptive and inferential statistical analyses were performed.

RESULTS

The patient sample comprised 80.6% females and 19.4% males. Among the variables studied, means age was 22.26 years, with a standard deviation of 2.594. Third molars were predominantly positioned vertically (51.55% of cases), followed by mesioangular position (35.55%). Most of the lower third molars treated were situated on the right side (61.3%).

Pain intensity was at its maximum on the day of surgery, while inflammation and trismus peaked at 72 hours and were normalized by the seven-day study time. It would appear that inflammation was significantly more severe in men than women.

Analgesic consumption reflected pain. 35.1% were consumed on the first day, followed by 24% and 23.3% on the second and third days respectively.

Surface and needle electromyography showed a reduction in muscular function at 72 hours after surgery, compared with base-line function, and thereafter function had recovered by the seven-day follow-up, although this was not always significant. Regardless of the side where surgery was performed, greater masseter and temporal muscular activity was observed contralaterally.

As for buccal opening, a myopathic pattern was observed on the surgical side, and a contra-lateral antialgic pattern.

DISCUSSION

This study obtained similar data to most other authors with respect to sex and age of the patient sample. Moreover, the evolution of pain, inflammation and trismus also coincides with previous studies reviewed, although attempts to inter-relate these parameters did not find similarities to the present work.

Surface electromyography allowed comparison of the results with other authors, although with regard to needle electromyography, we have not been able to find any other similar studies with which to compare the findings.

CONCLUSIONS

Maximum pain intensity developed on the first day after surgery, gradually diminishing at the successive follow-ups, which was reflected in the diminishing consumption of analgesics. The highest levels of inflammation were produced 72 hours after surgery, but returned to normal after seven days. Maximum reduction in buccal opening occurred 72 hour after surgery, but failed to return to normal by the seven-day follow-up. It was not possible to demonstrate a clear relationship between pain, inflammation and trismus. Electromyography observed a predominance of temporal muscle function. During mastication, greater function of the masseter was observed on the side of mastication, regardless of the side on which surgery had been performed. According to surface EMG, there was greater contralateral muscular activity, in a direct relation to pain and

inflammation. Needle EMG revealed miopathy on the surgical side at the 72-hour study time, with a contralateral antialgic response.